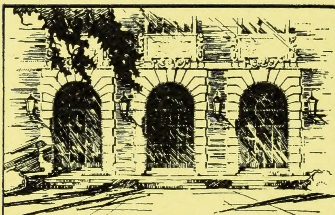






# JAHRESHEFTE

des

## Vereins für vaterländische Naturkunde

in

## Württemberg.

---

Herausgegeben von dessen Redactionscommission

Prof. Dr. **H. v. Fehling**, Prof. Dr. **O. Fraas**, Prof. Dr. **F. v. Krauss**, Prof. Dr. **P. v. Zech** in Stuttgart.

---

SIEBENUNDDREISSIGSTER JAHRGANG.

Mit 2 Tafeln.

---

STUTTGART.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).
1881.

K. Hofbuchdruckerei Zu Guttenberg (Carl Grüninger) in Stuttgart.

# Inhalt.

Seite

## I. Angelegenheiten des Vereins.



## II. Vorträge und Abhandlungen.

### 1. Zoologie.



### 2. Mineralogie, Geognosie und Petrefactenkunde.

3. Botanik.



4. Physik, Chemie, Meteorologie etc.



## III. Kleinere Mittheilungen.



---

## IV.

# I. Angelegenheiten des Vereins.

---

## Bericht über die fünfunddreissigste Generalversammlung

vom 24. Juni 1880 in Hall.

Von Oberstudienrath Dr. **F. v. Krauss.**

Es war von der letzten Generalversammlung in Stuttgart ein glücklicher Beschluss, das Jahresfest am Johannisfeiertag 1880 in dem fränkischen Theil des Landes zu halten und der freundlichen Einladung der dortigen Mitglieder folgend die Stadt Hall als Versammlungsort zu wählen.

Schon seit einiger Zeit hatten sich in der alten Reichsstadt und ihrer Umgegend sehr erfreuliche Kundgebungen für historische und naturwissenschaftliche Forschungen gezeigt, die zur Hoffnung berechtigten, dass der Verein mit seinen Bestrebungen auch im Frankenlande willkommen sein werde. Seine Erwartungen haben sich vollkommen erfüllt und die Versammlung ist als eine nach allen Richtungen gelungene zu verzeichnen. Durch die Bemühungen des Geschäftsführers, Herrn Forstmeister Freiherr W. v. Hügel, sind dem Verein in kurzer Zeit viele neue Mitglieder beigetreten. Unter seiner ausgezeichneten Leitung und der umsichtigen Unterstützung des Herrn Dekans Schmid und einiger Haller Mitglieder wurden alle Vorbereitungen zur Versammlung und zum angenehmen Aufenthalt der Theilnehmer in Hall aufs Trefflichste ausgeführt. Vielen auswärtigen Mitgliedern war es durch die

neu eröffnete Murrthalbahn sehr erleichtert, die Reise nach Hall sogar in Einem Tag auszuführen, und so kam es denn, dass die Versammlung sehr zahlreich und aus allen Theilen des Landes besucht war.

Schon am Vorabend des Festes war eine gesellige Vereinigung in dem Gasthof zur Eisenbahn veranstaltet, bei welcher der Geschäftsführer, Herr Forstmeister v. Hügel, die auswärtigen Gäste willkommen hiess, und der Vereinsvorstand, Herr Oberstudienrath Dr. v. Krauss, die zahlreich versammelten Haller Mitglieder herzlich begrüsste.

Hierauf nahm Herr Prof. Dr. O. Fraas Anlass, die Haller Michaelskirche der Aufmerksamkeit der Gäste in zweifacher Hinsicht zu empfehlen. Einmal hängt im dortigen Chor in kunstvoller Schlosserarbeit in Eisen gebunden ein Mammuthszahn mit der leider jetzt übertünchten Wandinschrift: „1605 den 13. Februar ich gefunden war bei Neubronn in dem Haller land am Bühlerfluss zur linken Hand sammt grossen Knochen und lang gebein Sag Lieber! was arth ich mag seyn." Ausserdem nennt Cuvier in seinen Ossements fossiles das Jahr 1494 in welchem bei schwäbisch Hall gleichfalls ein Zahn des genannten Thieres gefunden worden sei, worüber im vorigen Jahrhundert schon ein junger Haller Doktor Beyschlag eine Dissertation zu Halle a. S. schrieb. Von jener Zeit ab bis auf die jüngste Zeit der Eisenbahnen wiederholen sich die Mammuthsfunde im Haller Land. Eine andere Erscheinung die an den Kirchthüren beobachtet wird, sind die Rillen und Rinnen in den Sandsteinen am Eingang, auf welche man seit den letzten Jahren in ganz Deutschland aufmerksam wird, sie rühren von dem Schärfen der Schwert-, Dolch- und Lanzenspitzen her, welche, wenn am Heiligthum der Kirche geschärft, eine besondere gefeite Kraft hatten. Neben den Rillen sieht man gewöhnlich auch Masse in den Stein gehauen oder aus Schmiedeisen erstellt in den Stein eingefügt, welche, wie z. B. an der Hohenstaufenkirche zu Hagenau im Elsass, die zulässige Schwert- und Dolchlänge begreifen.

Am Tage der Versammlung selbst benutzten viele Mitglieder und Gäste, unter der gefälligen Führung der Einheimischen, die

Zeit vor Beginn der Verhandlungen und besichtigten die am Abend zuvor erwähnten Merkwürdigkeiten der alterthümlichen Michaelskirche und ihre interessanten Denkmäler. Andere durchwanderten die eigenthümlich gebaute Reichsstadt und liessen sich das Rathhaus und die Einrichtungen in der Saline und dem neuen Soolbad zeigen.

Für die Verhandlungen hatten die Behörden den sehr zweckmässigen Festsaal des für die höheren Lehranstalten neu erbauten Gebäudes bereitwilligst überlassen. Es waren daselbst folgende interessante naturhistorische Gegenstände zur Besichtigung ausgestellt.

1) Durch Se. Durchlaucht den Fürsten von Hohenlohe-Langenburg eine merkwürdige weissliche Fuchsvarietät, 1874 geschossen auf der Markung Nassau, OA. Mergentheim, und eine Wiesenweihe im Jugendkleid, 1879 geschossen bei Kirchberg a. J. Die Fuchsvarietät ist ebenso gefärbt und zierlich gebaut, wie die beiden 1871 im Staatswald Roggenberg bei Mergentheim erlegten Varietäten, worüber Krauss (Jahreshefte 1872 S. 39) ausführlich berichtet hat, und gehört wohl zu diesen.

2) Durch den historischen Verein in Franken eine sehr reichhaltige geognostisch-paläontologische Sammlung von Herrn Dekan Schmid aufgestellt, und ein vollständiges Herbarium aus der Umgegend von Hall.

3) Durch Herrn Schulmeister Mammel in Hall eine hübsche Sammlung von Schmetterlingen aus der nächsten Umgebung dieser Stadt.

4) Durch Herrn Apotheker Picot in Hall zum Austheilen eine grössere Anzahl getrockneter *Fritillaria Meleagris L.*, welche bei der Mühle zu Haagen bei Hall wächst.

5) Durch Herrn Forstmeister v. Hügel frische *Doronicum Pardalianches L.* und *Drosera rotundifolia L.* in Töpfen zum Austheilen.

6) Durch Herrn Med. Dr. Haueisen von Hall lebende Axolotl, Kamm- und Feuer-Tritonen und einige Wasserschnecken.

Um 10 Uhr eröffnete der Geschäftsführer, Herr Forstmeister v. Hügel, die Verhandlungen mit folgender Ansprache.

Verehrte Versammlung!

Die voriges Jahr in Stuttgart abgehaltene Generalversammlung unseres Vereins hat als Versammlungsort für dieses Jahr die Stadt Hall erwählt und mich als Geschäftsführer bestellt.

Als solcher heisse ich Sie herzlich willkommen.

Indem Ihre Wahl auf Hall fiel, wollten Sie ohne Zweifel dem schönen Frankenland näher treten und das Interesse für den Verein auf einem Boden wecken, der in naturwissenschaftlichen Beziehungen so Mannigfaltiges aufzuweisen hat.

Welches Echo Ihr Ruf in Franken fand, dafür dürfte der Umstand am meisten sprechen, dass dem Verein, welcher seither wenige Mitglieder in Franken zählte, seit Ihrer getroffenen Wahl 31 weitere Mitglieder beigetreten sind. Hiervon entfallen auf die Stadt Hall allein 24, so dass die Gesammtzahl in letzterer 29 Mitglieder beträgt.

Sie mögen hieraus ersehen, welchen Anklang unser Verein in der alten, soviel Interessantes bietenden Reichsstadt Hall findet. Zur besonderen Ehre gereicht dem Verein auch der Beitritt zweier hervorragender Herren. Es sind

Seine Durchlaucht Fürst von Hohenlohe-Waldenburg, Ehrenpräsident des historischen Vereins für Franken, ein Mann, dessen berühmte Thätigkeit auf diesem Feld uns annehmen lässt, dass sie auch auf die Zwecke unseres Vereins sich ausdehnen wird.

Der zweite Herr ist Seine Durchlaucht Fürst von Hohenlohe-Langenburg, Reichstagsabgeordneter.

Wir Alle kennen sein warmes Interesse für einzelne Zweige der Naturwissenschaften, es ist dies eine Bürgschaft dafür, dass unser Verein an ihm einen eifrigen Förderer gewonnen hat.

Mit besonderer Freude werden Sie, meine Herren, auch begrüsst von den Mitgliedern der naturwissenschaftlichen Abtheilung des hiesigen historischen Vereins.

Ueber die geologischen Verhältnisse von Hall und seiner Umgebung wird Ihnen heute von Hrn. Professor Fraas Vortrag erstattet werden. Im Namen der städtischen Collegien von Hall habe ich den Mitgliedern des Vereins als freundlichen Gruss und zur Erinnerung an den heutigen Besuch der Stadt ein Schrift-

chen über das neue Soolbad einzuhändigen. Dasselbe enthält in naturwissenschaftlicher Beziehung so Vieles über Stadt und Land, dass ich fürchten müsste, Sie zu ermüden, wenn ich auch über letzteres sprechen wollte.

Die erwähnte Schrift ist in ihrem naturwissenschaftlichen Theil von unserem verehrten Mitglied, Hrn. Dekan Schmid hier, das medicinische von Hrn. Stabsarzt a. D. Dr. Franck in Stuttgart verfasst.

Möchten Sie, meine Herren, beim Durchlesen des Schriftchens sich stets angenehmen Erinnerungen an Hall hingeben können. Und nun, meine Herren, lassen Sie uns mit den Verhandlungen beginnen.

Auf den Vorschlag des Geschäftsführers wurde Herr Oberstudienrath Dr. v. Krauss zum Vorsitzenden für die heutige Versammlung gewählt.

Derselbe trug sodann den

## Rechenschaftsbericht für das Jahr 1879—1880

vor.

Hochgeehrte Herren!

Wie schon seit einer langen Reihe von Jahren habe ich auch heute wieder die Ehre, Ihnen über die Thätigkeit des Vereins und zunächst über den Fortgang der Arbeiten in dem nun abgelaufenen 36. Vereinsjahr Bericht zu erstatten.

Der Verein hat unausgesetzt die ihm in seinen organischen Bestimmungen angewiesenen Zwecke zur Erforschung der natürlichen Verhältnisse im engeren Vaterlande verfolgt. Eine ganze Reihe von gediegenen wissenschaftlichen Arbeiten, welche während seines Bestehens und auch im verflossenen Jahre sowohl über das gesammte Württemberg als über einzelne Theile desselben veröffentlicht werden konnten, gibt hievon Zeugniss. Nicht minder zeugt von seinem steten Fortschritt die wachsende Zahl und Bedeutung seiner Mitglieder. Trotzdem bleibt noch Vieles zu leisten übrig und noch harren verschiedene Landesstrecken einer gründlicheren Durchforschung und wissenschaftlichen Bearbeitung. Auch der Nordosten unseres Landes ist ein solches

Gebiet, und noch in den Rechenschaftsberichten der letzten Jahre ist eine lebhaftere Theilnahme an den Bestrebungen des Vereins angeregt worden.

Mit um so grösserer Freude wird es Alle erfüllen, dass namentlich durch die Bemühungen eifriger Mitglieder in Hall sich nun auch das schöne und interessante Frankenland uns erschlossen und mit anerkennenswerther Rührigkeit begonnen hat, die Vereinszwecke zu unterstützen und zu pflegen. Der Verein verzeichnet heute eine stattliche Anzahl von neuen Mitgliedern aus dieser Gegend und es lässt sich hoffen, dass die Zeit nicht mehr ferne ist, in welcher auch hier, wie in anderen Theilen des Landes ein Zweigverein für vaterländische Naturkunde sich gebildet haben wird.

Was die Vereinssammlungen betrifft, so sind bei ihrer Reichhaltigkeit in Folge eines mehr als dreissigjährigen Sammelns wohl schon manche Gruppen in nahezu vollständigen Formen vorhanden, es bleiben jedoch bei dem für die Erforschung der Naturkunde Württembergs wichtigen Bestreben, von allen Kreisen des Landes über das Vorkommen und die Verbreitung der Naturprodukte erschöpfende Belege aufzuweisen, noch viele Wünsche übrig.

Auch dies gilt insbesondere von den Gebieten der Tauber, der Jagst und des Kocher, welche verhältnissmässig am wenigsten vertreten, noch ein sehr dankbares Feld zum Untersuchen und Sammeln bieten. Es darf daher an alle Mitglieder und Naturfreunde die Bitte zu richten gestattet sein, dass sie keine Gelegenheit unbeachtet vorübergehen lassen möchten, von ihrer Seite hiezu soviel als möglich beizutragen.

Der vaterländischen Naturalien-Sammlnng sind im letzten Jahr zugewachsen: 9 Säugethiere, 11 Vögel mit 8 Nestern und 7 Eiern, 3 Reptilien, 89 Fische, 812 Insekten und einige Spinnen, 41 Conchylien, 2 seltene Schmarotzerarten, ein Torfochsen-Skelet, 45 Arten Phanerogamen, 20 Cryptogamen und 13 Holzabschnitte inländischer Bäume.

Die ganze Sammlung der Conchylien, die seit Jahren einen sehr bedeutenden Zuwachs, insbesondere durch die Herren Baron

Richard König-Warthausen, Dr. Fricker in Heilbronn, Dr. Weinland in Esslingen und Kaufmann Hermann Reichert in Nagold erhalten hat, ist nun unter Beihülfe von Herrn Otto Buchner, ebenso die Sammlung der Gallinsekten durch die betreffenden Conservatoren neu geordnet und aufgestellt worden.

Die Vereinsbibliothek hat sich abermals und zwar um 516 Bände und Schriften vermehrt. Dem Verein ist es nach jahrelangen Bemühungen gelungen, jetzt mit 130 naturwissenschaftlichen Gesellschaften, Akademien und Universitäten aller Welttheile in Schriftenaustausch zu stehen, und er darf sich rühmen, die periodischen Zeitschriften in seltener Reichhaltigkeit und häufig mit allen älteren Jahrgängen zu besitzen. Welchen Umfang die Bibliothek erhalten hat, mögen Sie aus dem neuestens in den Jahresheften herausgegebenen Katalog ermessen. Ihre Benützung steht den Mitgliedern jederzeit zu Diensten.

Die im letzten Jahr mit anderen Gesellschaften eingeleiteten neuen Tauschverbindungen sind:

Aerztlicher Verein in Stuttgart,
Naturforschende Gesellschaft in Bern,
Schweizerische entomologische Gesellschaft,
Nederlandsche Dierkundige Vereeniging te Leiden,
Société Linnéenne du Nord de la France à Amiens,
Royal society of Edinburgh,
Geological society of Edinburgh,
Natural history society of Glasgow,
Reale Istituto Lombardo di Milano,
Sociedad Mexicana de historia natural.

Von den Jahresheften des Vereins ist der 36. Jahrgang rechtzeitig ausgegeben worden.

Die Mitglieder sind ersucht, die Herausgabe der Vereinsschrift durch fleissige Zusendung von wissenschaftlichen Arbeiten zu unterstützen und zu fördern.

Zu correspondirende Mitglieder sind in dankbarer Anerkennung ihrer Verdienste um die Bibliothek ernannt worden:

Prof. Spencer F. Baird, Director of the Smithsonian Institution in Washington,

Prof. Dr. Alexander Agassiz, Director of the Museum of comparative Zoology in Cambridge, U. S.

Auch in diesem Winter sind die Mitglieder mit ihren Damen durch Vorträge, welche stets dankbar aufgenommen werden, erfreut worden. Es sprachen die Herren:

Prof. Dr. v. Zech über den Planeten Vulkan,

Prof. Dr. v. Ahles über die Zelle als Grundorgan des Pflanzenleibs, erläutert durch Glasphotogramme, die zur Projection vermittelst des Scioptikons dienen,

Dr. C. B. Klunzinger über Nil und Rhein und ihre Analogie,

Prof. Dr. O. Köstlin über die Gesetze der Körperproportionen des Menschen.

Schliesslich habe ich noch allen Mitgliedern und Gönnern, welche die Sammlungen und Bibliothek mit Beiträgen beschenkt haben, im Namen des Vereins aufs Verbindlichste zu danken. Ihre Namen und Geschenke werden stets auf den Etiketten der Gegenstände bekannt gemacht und sind in den nachstehenden Zuwachsverzeichnissen angegeben.

## A. Zoologische Sammlung.

(Zusammengestellt von Oberstudienrath Dr. v. Krauss.)

### I. Säugethiere.

Als Geschenke:

*Synotus Barbastellus* K. & Bl., Männchen,
*Plecotus auritus* K. & Bl., Männchen,
von Herrn Müller Härter in Oberdigisheim;
*Vespertilio murinus* Schreb., Männchen,
von Herrn Bauinspector Klemm in Geislingen;
*Vesperugo serotinus* Schreb., Männchen,
von Herrn Kaufmann Hermann Reichert in Nagold;
*Talpa europaea* L., 3 kleine Junge von einer *Coronella laevis* Laur. ausgespieen,
von Herrn Stadtdirectionswundarzt Dr. Steudel;
*Mustela Erminea* L., Weibchen im Sommer,
von Herrn G. Grellet in Munderkingen.

Durch Kauf:

*Talpa europaea* L., var. *aurantiaca*, Weibchen, aus Friedrichsruhe.

## II. Vögel.

### Als Geschenke:

*Tinnunculus alaudarius* Gray, junges Männchen,
*Passer domesticus* Briss., var. *alba*, junges Weibchen,
*Oedemia fusca* Flemm., altes Männchen, bei Eltingen,
*Turdus musicus* L., Nest,
*Passer montanus* Br., Nest,
*Muscicapa grisola* L., Nest,
von Herrn Forstmeister Herdegen in Leonberg;
*Emberiza schoeniclus* L., Nest im Gras,
*Passer domesticus* Briss., grosses Nest auf einem Zwetschgenbaum,
von Herrn G. Grellet in Munderkingen;
*Gallinula chloropus* Lath., Nest mit 7 Eiern,
von Herrn Kaplan Dr. Miller in Essendorf;
*Stercorarius pomarinus* Temm., junges Weibchen,
von Herrn Oberförster Bührlen in Nagold;
*Colymbus glacialis* L., junges Weibchen,
von Herrn Revierförster Blessing in Schönmünzach;
*Colymbus septemtrionalis* L., junges Weibchen;
von Herrn Kaufmann C. Reibel in Heilbronn;
*Colymbus glacialis* L., junges Männchen, von Mussberg,
von Herrn Joh. Nill in Stuttgart;
*Rallus aquaticus* L., altes Männchen,
von Herrn Lehrer Mangold in Steinberg;
*Parus caudatus* L., Nest auf einer Eiche,
von Herrn Forstassistent Keller in Mergentheim;
*Sturnus vulgaris* L., altes Weibchen, weisse Varietät,
von Herrn Forstwächter Frisch in Bergenweiler;
*Fringilla carduelis* L., Nest,
von Herrn Forstmann Sigel in Tübingen;
*Turdus pilaris* L., altes Männchen,
von Herrn Oberförster Frank in Schussenried.

### Durch Kauf:

*Stercorarius pomarinus* Temm., junges Weibchen bei Oeffingen.

## III. Reptilien.

### Als Geschenke:

*Tropidonotus natrix* L., sehr gross,
von Herrn Pfarrer Günzler in Weiler.

*Tropidonotus natrix* L., und eine Varietät,
*Bufo calamita* Laur., aus dem Steinacher Ried,
von Herrn J. N. Kees in Waldsee.

## IV. Fische.

Als Geschenke:

*Gobio fluviatilis* Cuv., ausgewachsen,
*Tinca vulgaris* Cuv., jung, aus dem Bodensee,
von Herrn Hermann Lanz in Friedrichshafen;
*Silurus glanis* L., sehr jung,
von Herrn Apotheker Valet sen. in Schussenried;
*Trutta fario* L., durch Hochwasser in die Donau geschwemmt,
*Perca fluviatilis* L.,
*Cottus gobio* L.,
*Leuciscus rutilus* L.,
*Squalius cephalus* L.,
„ *leuciscus* L.,
*Abramis Brama* L.,
*Chondrostoma nasus* L.,
*Esox lucius* L.,
*Lota vulgaris* Cuv.,
*Thymallus vulgaris* Nils.,
*Petromyzon fluviatilis* L.,
*Cobitis taenia* L., sämmtlich aus der Donau,
von Herrn G. Grellet in Munderkingen;
*Trutta fario* L., jung,
„ „ „ Weibchen $5^1/_2$ Pfund schwer,
*Barbus fluviatilis* Ag.,
*Tinca vulgaris* Cuv.,
*Squalius cephalus* L.,
*Abramis Brama* L.,
*Chondrostoma nasus* L.,
*Alosa vulgaris* Cuv.,
*Esox lucius* L., alle gross und aus dem Neckar,
*Phoxinus laevis* L., Gartachbach-Mündung,
*Gasterosteus aculeatus* L., Bach bei Nordheim,
von Herrn Kaufmann Friedr. Drautz in Heilbronn.

Durch Kauf:

*Trutta lacustris* L., sterile Form aus dem Bodensee.

## V. Crustaceen.

Als Geschenk:

*Tracheliastes polycolpus* Nordm., als Schmarotzer an der Rückenflosse von *Phoxinus laevis* L.,
von Herrn Kaufmann Friedr. Drautz in Heilbronn.

## VI. Insecten.

Als Geschenke:

Coleopteren, 4 Arten in 28 Stücken,
von Herrn Kaufmann Scriba in Heilbronn;
Coleopteren, 2 Arten in 26 Stücken mit Entwicklungsstufen,
von Herrn Kaplan Dr. Miller in Unter-Essendorf;
Dipteren mit Gallen auf *Achillaea nobilis* L.,
Lepidopteren-Raupe,
von Herrn Garnisonsprediger Ziegele auf Hohen-Asperg;
Hymenopteren, 2 Arten in 24 Stücken,
von Herrn Kaufmann Klinckerfuss;
Coleopteren, 2 Arten in 10 Stücken,
von Herrn Lieutenant Wundt auf Hohen-Asperg;
Lepidopteren, 3 Arten in 10 Stücken,
von Herrn Revisor Eich;
Coleopteren, 8 Arten in 14 Stücken,
Hymenopteren, 30 Arten in 65 Stücken,
Lepidopteren, 25 Arten in 36 Stücken,
Dipteren, 38 Arten in 60 Stücken,
von Herrn Stadtdirections-Wundarzt Dr. Steudel;
Hemipteren, 10 Arten in 26 Stücken,
von Herrn Oberamtsarzt Dr. Vöhringer in Sulz;
Coleopteren, 10 Arten in 24 Stücken,
von Herrn Lehrer Müller in Heidenheim;
Raupe von *Sphinx atropos* L., auf einem Apfelbaum,
von Herrn Theodor Lindauer;
Eier von *Sphinx atropos* L.,
von Herrn Juwelier Trinker;
Coleopteren, 6 Arten in 9 Stücken,
von Herrn Oberrevisor Jaumann;
*Sinodendrum cylindricum* L., Larven,
von Herrn Oberförster Hepp in Hirsau;
*Grapholitha duplicata* Zttrst.,
von Herrn Stud. med. Reihlen in Tübingen;
*Aphridis apiformis* L., Larven,

*Phloeosinus Thujae* Perris,
von Herrn Forstassistent v. Biberstein in Blaubeuren;
*Hepiolus Humuli* L., Raupe.
von Herrn Inspector Hahne in Wasseralfingen;
*Biorhiza aptera* Fabr., Gallen,
von Herrn Dr. Weinland in Esslingen;
*Stenopteryx hirundinis* L., an Fledermäusen,
*Lepidocyrtus* n. sp., bei Tübingen,
von Herrn Dr. Fries in Göttingen;
*Pisodes Piceae* Illig., Larven,
*Phloeopterus tarsalis* Forst.,
von Herrn Dr. E. Hofmann;
*Sisyphus Schäfferi* Fab., 2 Käfer mit Kugel,
von Herrn Präceptor J. Schaumann in Sulz a. N.;
*Trigonaspis megaptera* Panz., Gallen an Eichen,
von Herrn Apotheker Reihlen;
*Lucanus cervus* L., 2 Cocons aus Eichen,
Hymenopteren, 15 Arten in 26 Exemplaren von Wildbad,
von Herrn Decorateur Scheiffele;
*Cecidomyia brassicae* Winnertz, aus Repssamen,
von Herrn Oekonomiepächter Rössler von Kapfenburg;
*Gnorimus nobilis* L., Käfer,
von Herrn Dr. med. Kammerer;
*Tortrix histrionana* Fröl., Raupen bei Calmbach, schädlich,
von Herrn Oberforstrath Dr. v. Nördlinger in Hohenheim.

Durch Kauf:

| | | |
|---|---|---|
| Coleopteren | 10 Arten in 24 Stücken, | |
| Lepidopteren | 38 Arten in 81 Stücken, | |
| Hymenopteren | 22 Arten in 61 Stücken, | |
| Dipteren | 50 Arten in 184 Stücken, | sämmtlich mit Entwicklungsstufen, |
| Acariden | 10 Arten in 40 Stücken. | |

## VI. Arachniden.

Als Geschenk:

*Atypus Sulzeri* Koch, mit der Röhre,
von Herrn Rev.-Assistent Karrer im Bruderhof.

## VII. Anneliden.

Als Geschenk:

*Piscicola respirans* Trosch., als Schmarotzer auf Forellen,
von Herrn Kaufmann Aug. Reichert in Nagold.

## VIII. Helminthen.

Als Geschenke:

*Hystrichis tricolor* Duj.,
*Ascaris inflexa* Rud., beide in Enten,
von Herrn Obermedicinalrath Dr. v. Hering.

## IX. Mollusken.

Als Geschenke:

*Zebrina detrita* Müll., vom Kapellenberg b. Erolzheim,
von Herrn Vikar Moenig in Mieterkingen;
*Anodonta cygnea* L., sehr gross vom Rösslerweiher,
*Cyclas cornea* L. und *C. calyculata* Drap.,
von Herrn Stud. Sporer in Weingarten;
*Helix nemoralis* L., 2 seltene Formen,
*Helix pomatia* L., var. *parva*,
*Limneus stagnalis* L.,
von Herrn Stud. Otto Buchner.

## X. Petrefacten.

Als Geschenke:

Skelet vom Torfochs, aus dem Steinenhauser Ried,
von Herrn Oberförster Frank in Schussenried;
Schädel und Humerus vom Hund, Steinhauser Ried,
von Herrn Betriebsinspector Mayer in Aulendorf;
*Disaster carinatus* Goldf., vom Lochen,
von Herrn Gerichtsnotar Elwert in Balingen.

# B. Botanische Sammlung.

(Zusammengestellt von Prof. Dr. v. Ahles.)

## I. Phanerogamen.

*Pyrola umbellata* L., Alb bei Justingen, neu für Württemberg,
von Herrn Revieramts-Assistent Karrer auf dem Bruderhof bei Hohentwiel;
*Ophrys arachnites* Hoffm. und *apifera* Sm. nebst Mittelform zwischen beiden, bei Rottweil,
*Collomia grandiflora* Doug., verwildert daselbst,
von Herrn Kreisgerichtsrath Lang in Rottweil;
*Viola collina* Bess., vom Staatswald Köhnenbuch bei Blaubeuren,
von Herrn Forstassistent v. Biberstein in Blaubeuren;

Die *Carices* von Württemberg (44 Spec.) von Dr. F. Fleischer gesammelt, als Material zu seiner Dissertation: „Die Riedgräser Württembergs mit besonderer Berücksichtigung der in der Flora von Tübingen einheimischen. Tübingen 1832, von Herrn Kaufmann B. Fleischer in Stuttgart.

## II. Kryptogamen.

Pilze aus der Umgegend von Schörzingen, OA. Spaichingen:
*Pleospora Convallariae* Fkl. mit *Periza Nidulus* Schm. et Kze.,
*Polyporus contiguus* Pers., *P. borealis* Fr.,
*Trametes odorata* Fr.,
*Hydnum versipelle* Fr.,
von Herrn Pfarrer Sautermeister in Schörzingen;
*Phascum curvicollum* Hedw., Bietigheim a. d. Enz,
*Dicranum Mühlenbeckii* Br. et Sch., Oberschmeien bei Sigmaringen,
*Fissidens crassipes* Wils., Brunnentröge in Bietigheim,
*Conomitrium Julianum* Mont., Brunnentröge in Bietigheim,
*Barbula latifolia* Br. et Sch., Enzufer bei Bietigheim,
„ „ Donauufer in Sigmaringen,
*Cinclidotus fontinaloides*, an Pappeln in Sigmaringen,
„ *aquaticus*, Donauwehr in Sigmaringen,
*Bartramia crispa* Hedw., Oberschmeien bei Sigmaringen,
*Grimmia crinita* Brid., unterm Berg bei Bissingen a. d. E.,
*Pseudoleskea tectorum* Sch., Ziegeldächer in Bietigheim,
„ „ „ „ in Mühlacker,
*Neckera pennata* Hedw., Oberschmeien bei Sigmaringen,
*Orthothecium intricatum* Br. et Sch., Storzingen bei Sigmaringen,
*Amblystegium Juratzkanum* Sch., Uhlbach,
*Hypnum cordifolium* Hedw., Kornthal,
von Herrn Baumeister E. Kolb in Kisslegg.

## III. Hölzer und dergleichen.

Scheibe und Spaltstück von *Quercus sessiliflora* Sm.,
Stammstück von *Populus tremula* L.,
Rindenstücke von *Pinus silvestris* mit vom Spechte eingezwängten Tannenzapfen,
Kropfbildung am Stamm einer alten *Tilia grandifolia* Ehrh.,
Fünf Eichenrindenstücke mit vom Spechte eingesetzten Haselnüssen,
Junge Rothbuchen von der Scheermaus benagt,

Hexenbesen von *Pinus silvestris* L., mit kleinen Zapfen,
von Herrn Oberförster Fribolin in Bietigheim;
Stammstücke von *Acer platanoides* L.,
Scheibe von *Acer pseudoplatanus* L.,
von Herrn Revierförster Jäger in Gomaringen;
Fasciation eines Astes von *Fraxinus excelsior* L.,
von Herrn Kurt Graf v. Degenfeld in Eybach.

## C. Die Vereinsbibliothek

hat folgenden von Dr. F. v. Krauss verzeichneten Zuwachs erhalten:

a) durch Geschenke:

Joannis Kepleri astronomi opera omnia. Edidit: Ch. Frisch. Vol. I—VIII. Francofurti a. M. et Erlangae. 1858—1871. 8⁰.
Von Herrn Oberstudienrath Rector Dr. v. Frisch.

Reise nach West-Sibirien im Jahre 1876. Auf Veranstaltung des Vereins für die deutsche Nordpolarfahrt in Bremen unternommen mit Dr. A. E. Brehm und C. Graf v. Waldburg-Zeil-Trauchburg von Dr. O. Finsch. Mit 56 Illustrationen von Dr. Finsch, einer Uebersichtskarte und 3 Kartenskizzen von Graf Waldburg-Zeil. 1.—2. Abth. Berlin 1879. 8⁰.

Waldburg-Zeil, Graf v., Literatur-Nachweis für das Gebiet des „unteren Ob" inclusive Karasee, Samojedenküste etc. 2. Anhang zu Dr. O. Finsch, Reise nach West-Sibirien im Jahre 1876. Stuttgart 1880. 8⁰.
Von Herrn Grafen Waldburg-Zeil, Hauptmann a. D.

37. Bericht über das Museum Francisco-Carolinum. Nebst der 31. Lieferung der Beiträge zur Landeskunde von Oesterreich ob der Ens. Linz. 1879. 8⁰.
Von Herrn Karl Ehrlich, Kais. Rath in Linz.

Proceedings of the zoological and acclimatisation society of Victoria. Vol. 1. Melbourne 1872. 8⁰. Report of the Annual Meeting. 1872. 8⁰.

Papers and proceedings and report of the royal Society of Tasmania for 1877. Tasmania 1878. 8⁰.

Heaton, J. H., Australian dictionary of dates and men of the time containing the history of Australasia from 1542 to May 1879. Sydney 1879. 8⁰.

Proceedings of the Linnean society of New South Wales. Vol. II. III. 1877. 1878. Sydney. 8⁰.

Geological Survey of Victoria. Prodromus of the palaeontology of Victoria or figures and descriptions of the Victorian

organic remains. Decade. V. by F. Mc. Coy. Melbourne 1879. 8⁰.

Von Herrn Baron Dr. Ferd. v. Müller in Melbourne.

The geological Magazine, or monthly Journal of Geology. Nr. 180. —187. 189. New Serie Dec. II. Vol. VI. Nr. 6—12. Vol. VII. Nr. 1, 6. London 1879—1880. 8⁰.

Von Herrn Professor Zink.

Simon, H., Anleitung zum Sammeln von Paussiden, Clavigeriden, Pselaphiden, Scydmaeniden und Mastigus. Stuttgart 1879. fol.

Vom Herrn Verfasser.

Köstlin, O., Dr. Prof., das Klima und sein Einfluss auf den Menschen. Ein Vortrag, gehalten im Vereine für vaterländische Naturkunde. (Beilage des Staatsanzeigers für Württemberg. Mai 1879. 8⁰.)

Vom Herrn Verfasser.

Hahn, O., Dr., die Urzelle, nebst dem Beweis, dass Granit, Gneiss, Serpentin, Talk, gewisse Sandsteine, auch Basalte, endlich Meteorstein und Meteoreisen aus Pflanzen bestehen, die Entwicklungslehre durch Thatsachen neu begründet. Mit 30 lith. Tafeln. Tübingen 1879. 8⁰.

Vom Herrn Verfasser.

Miller, K., die Binnenmollusken von Ecuador. (Sep.-Abdr. aus den malacoz. Blättern. Bd. XXVI. 1879.) 8⁰.

Vom Herrn Verfasser.

Taschenberg, E. L., Einführung in die Insectenkunde. 1. Th. Einführung. 2. Th. Käfer und Hautflügler. 3. Th. Schmetterlinge. 4. Th. Zweiflügler, Netzflügler und Kaukerfe. 5. Th. Schnabelkerfe, flügellose Parasiten etc. etc. Bremen. Verlag von M. Heinsius. 1879. 8⁰.

Vom Herrn Verleger.

Willkomm, M., Waldbüchlein, Ein Vademecum für Waldspaziergänger. Leipzig. C. F. Winter'sche Verlagshandlung. 8⁰.

Vom Herrn Verleger.

Werner, G., die Naturkunde. 1. Bd. Physik und Chemie, nebst einem Anhang aus der Astronomie. 2. Bd. Naturgeschichte enthaltend Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie. Calw und Stuttgart. Vereinsbuchhandlung. 1879. 8⁰.

Vom Herrn Verleger.

Fraas, O., das todte Meer, Vortrag, 1867. Der Schwefel im Jordanthale. 1868. 8⁰.

Vom Herrn Verfasser.

Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. Jahrg. 35. Stuttgart. 1879. 8⁰.

Von Herrn E. Koch.

Dieselben. Von Herrn Oberstaatsanwalt v. Köstlin.

Klunzinger, B., Bilder aus Oberägypten, der Wüste und dem Rothen Meere. Stuttgart. 1877. 8⁰.

— Gesammelte geographische und naturwissenschaftliche Abhandlungen über Kosseir und Umgegend. Meteorologie 1877; die Vegetation der ägyptisch-arabischen Wüste; zur Wirbelthierfauna in und am Rothen Meer. 1878; über den Schmalfuchs (Megalotis famelicus) und einiges über die Hyäne. 1878; die Umgegend von Kosseir am Rothen Meere mit einer Karte. 1880. 8⁰.

Vom Herrn Verfasser.

Klunzinger, B., Beiträge zur Kenntniss der Limnadiden. 1864; die Zweibrüderinseln im Rothen Meere. 1865; statistisch-topographisch-ethnographische Schilderung von Kosseir. 1866; über eine Süsswassercrustacee im Nil; über Branchipus rubricaudatus nov. sp. 8⁰.

Koch, G. v., die Stellungen der Vögel. Für Präparatoren, Ausstopfer und Freunde der Vögel. Heft 1—2. Leipzig. 1878. 8⁰.

Schindler, E., Beiträge zur Kenntniss der Malpighischen Gefässe der Insecten. Dissertation. Leipzig. 1878. 8⁰.

Herrich-Schäffer, Synopsis generum Hemipterorum. Regensburg. 1835. 8⁰.

Koch, L., übersichtliche Darstellung der europäischen Chernetiden (Pseudoscorpionen). Nürnberg. 1873. 8⁰.

— Bericht des Landesculturrathes für das Königreich Böhmen über die landwirthschaftlichen Zustände für das Jahr 1875. Prag. 1878. 8⁰.

Von Herrn Dr. E. Hofmann.

Mühry, A., über die exacte Naturphilosophie. Ein Beitrag zu der in der Gegenwart auf wissenschaftlichem Grunde sich vollführenden neuen Constituirung der Philosophie. Göttingen. 1879. 8⁰.

Vom Herrn Verfasser.

Bronn, H. G., Klassen und Ordnungen des Thierreichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild, fortgesetzt von Dr. A. Gerstäcker. Bd. V. Gliederfüssler Lief. 25—29. (Schluss); fortgesetzt von Dr. C. K. Hoffmann. Bd. VI. Abth. 3. Reptilien. Lief. 1—9; fortgesetzt von Dr. C. G. Giebel.

Bd. VI. Abth. 5. Säugethiere. Lief. 21—25. Leipzig und Heidelberg. Winter'sche Verlagshandlung. 1879. 8⁰.

Vom Herrn Verleger zur Recension.

Bischoff, G. W., Wörterbuch der beschreibenden Botanik, oder die Kunstausdrücke, welche zum Verstehen der phytographischen Schriften nothwendig sind. 2. Auflage von Dr. J. A. Schmidt. Stuttgart. 1857. 8⁰.

Pynaert, E., die Frucht-Häuser. Eine vollständige Abhandlung über die Treib- und die künstliche Cultur der Obstbäume und Beerensträucher unter Glasschutz. Aus dem Franz. von Lebl. Stuttgart. 1874. 8⁰.

Burbidge, F. W., die Orchideen des temperirten und kalten Hauses. Ihre Cultur und Beschreibung etc. nebst einer Synopsis aller bisher bekannten Cypripedien. Aus dem Engl. von M. Lebl. Stuttgart. 1875. 8⁰.

Bürvenich, F., die Obstbaumzucht an den Giebelmauern. Stuttgart. 1877. 8⁰.

Lebl, M., die Zimmer-, Fenster- und Balkongärtnerei. Praktische Anleitung zur Vermehrung, Zucht und Aufstellung der für das Zimmer, das Fenster und den Balkon geeigneten Pflanzen. Stuttgart. 1878. 8⁰.

Schickler, C., Hilfsbuch für Gartenliebhaber. 2. Auflage. Stuttgart. 1880. 8⁰.

Illustrirte Gartenzeitung. Eine monatliche Zeitschrift für Gartenbau, Obstbau und Blumenzucht von Lebl. Jahrg. 23. 1879. Jahrg. 24. 1880. Heft 1—4.

Verzeichniss der Bücher, Landkarten, welche in jedem Jahre erschienen sind, herausg. von der Hinrichs'schen Buchhandlung in Leipzig. Jahrg. 1859—1875. 8⁰.

Wilhelm, Unterhaltungen aus der Naturgeschichte des Pflanzenreichs. Bd. 1—10. Augsburg. 1810—1821. 8⁰.

Von Herrn Ed. Koch.

Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 3. 1847. Jahrg. 4. Heft 1. 1848; Jahrg. 5 1849 bis Jahrg. 7. 1851. Jahrg. 15—34.1859—78. 8⁰.

Steudel, W., Präparation der Microlepidopteren oder Kleinschmetterlinge. Separ.-Abdr. Stuttgart. 1879. 8⁰.

Von Herrn Stadtdirections-Wundarzt Dr. Steudel.

König, C., der botanische Führer durch die Rheinpfalz. Mannheim. 1843. 8⁰.

Posselt, C. F., Beiträge zur Anatomie der Insecten. 1. Heft. Tübingen. 1804. 4⁰.

Von Herrn Oberamtsarzt Dr. Finckh in Urach.

Metzger, A., bibliotheca historico-naturalis, physica, chemica et mathematica. Göttingen. 1874—76. 8⁰.

Chemnitz, J. H., von einem Geschlechte vielschalichter Conchylien mit sichtbaren Gelenken, welche beym Linné Chiton heissen. Nürnberg. 1784. 4⁰.

Von Herrn Kaufmann C. Faber sen.

Amtlicher Bericht über die 29. Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte zu Wiesbaden im September 1852. Wiesbaden. 1853. 4⁰.

Von Herrn Obermedicinalrath Dr. v. Hering.

Mac Leod, J., la structure des trachées et la circulation péritrachéenne. Bruxelles 1880. 8⁰.

Vom Herrn Verfasser.

Nickerl, O., Bericht über die im Jahre 1879 der Landwirthschaft Böhmens schädlichen Insecten. Prag. 1880. 8⁰.

Vom Herrn Verfasser.

Descriptions of new Indian Lepidopterous Insects. Rhopalocera by W. Hewitson, Heterocera by F. Moore, with an introductory notice by A. Grote. Part. 1. Calcutta. 1879. 4⁰.

Von der Asiatic society of Bengal.

Nördlinger, Lebensweise von Forstkerfen, oder Nachträge zu Ratzeburg's Forstinsecten. 2. verm. Auflage. Stuttgart. 1880. 4⁰.

Vom Herrn Verfasser.

5 Dissertationen über Chemie.

Von Herrn Dr. Leube jun. in Ulm.

Malaise, C., Prof., Description de gîtes fossilifères Devoniens et d'affleurements du terrain crétacé par. 1879. 4⁰.

Levé géologique des planchettes $\frac{XV}{7}$ et $\frac{XV}{8}$ de la carte topographique de la Belgique par O. van Ertborn avec la colaboration de P. Cogels. gr. fol.

Texte explicatif du Levé géologique des planchettes d'Hoboken et de Contich. Bruxelles. 1880. 8⁰.

Feuille XV. Hoboken Planch. Nr. 7.
— XV. Feuill. de Coupes.
— XV. Contich Planch. Nr. 8.

Levé géologique des planchettes $\frac{XXXI}{5}$ et $\frac{XXXI}{1}$ de la carte topographique de la Belgique par M. G. Velge.

Feuille XXXI. Lennick-St. Quintin. Planch. Nr. 5.

Notice explicative servant de la complément à la carte géologique des environs de Lennick-St. Quintin par M. G. Velge. Bruxelles. 1880. 8⁰.

Von der Commission de la carte géologique de la Belgique.

Hayden, F. V., the great West; its attractions and resources. Containing a popular description of the marvelous scenery, physical geography, fossils, and glaciers of this wonder; and the recent explorations in the Yellowstone park „the wonderland of America". Philadelphia. 1880. 8⁰.

Vom Herrn Verfasser.

b. Durch Ankauf.

Annales de la société entomologique de France. 5. Série T. IX. 1879. Trimestre 1—4. Paris 1879—80. 8⁰.

Stettiner entomologische Zeitung. 40. Jahrg. Nr. 7—12. 1879. 8⁰. 41. Jahrg. Nr. 1—6. Stettin. 1880. 8⁰.

Schetsen ten gebruike by de studie der Hymenoptera. Geteekend door Mr. S. C. Snellen van Vollenhoven. Uitgegeven door de Nederlandsche Entomologische Vereeniging. Nr. 1—4 mit 10 Tafeln. Gravenhage. 1868. q. Folio.

Bericht über die 11. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Breslau im September 1833. Breslau 1834. 4⁰.

Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Magdeburg. Heft 1—3. 1869—72. 8⁰.

Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging in Leiden. Deel. 1. 1874. 8⁰.

Württemb. naturw. Jahreshefte Jahrg. 1874—77. 22 Hefte.

— Jahrg. VIII. 1852. 4 Atlas, Jahrg. X. 1854. 4 Atlas, Jahrg. XVIII. 1862. 6 Atlas, Jahrg. XXXII. 1876. 4 vollst. Exempl., Jahrg. XXXIII. 1877. 6 vollst. Exempl., Jahrg. XXXIV. 1878. 4 vollst. Exempl., Jahrg. XXXV. 1879. 10 vollst. Exempl.

— Jahrg. 30. 1874. — Jahrg. XXXIV. 1878. 14 Hefte.

c. Durch Austausch unserer Jahreshefte als Fortsetzung.

Abhandlungen, physicalische, der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1878. Berlin. 1879. 4⁰.

Abhandlungen, mathematische, derselben Akademie. Aus dem Jahre 1878. Berlin. 1879. 4⁰.

Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Bd. 14. Heft 3. 1879. Halle. 8⁰.

Hiebei:

Festschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens der naturforschenden Gesellschaft zu Halle a. S. Halle. 1879. 4⁰.

Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien. Bd. 12. Heft 1. 1879. Bd. 7. Heft 5. Wien. 1879. fol.

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Jahrg. 33. Neubrandenburg. 1879. 8⁰.
Hiezu:
Systematisches Inhaltsverzeichniss zu den Jahrgängen XXI—XXX und alphabetisches Register zu den Jahrgängen XI—XXX der Archiv's etc. etc. 1879. 8⁰.

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz: Geologische Karte Blatt XII. Freiburg und Bern. Westlicher Theil bis zur Aare und Sense und Alpengebiet bis zum Kamme der Niesenkette bearbeitet von V. Gilliéron, das Gebiet von Neuenburg von A. Jaccard, und den östlichen Theil von J. Bachmann. Vol. XVII. Il canton Ticino meridionale ed i paesi finitimi spiegazione del foglio XXIV. Duf. colorito geologicamente da Spreafico, Negri e Stoppani per Torquato Taramelli. Bern. 1880. 4⁰.

Bericht des naturhistorischen Vereins in Augsburg. 25. Bericht. Augsburg. 1879. 8⁰.

Bericht der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde zu Hanau vom 31. Dez. 1873 bis 25. Jan. 1879. Hanau. 1879. 8⁰.

Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während der Vereinsjahre 1877 bis 1878. St. Gallen 1879. 8⁰.

Bericht, 18. der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Giessen. 1879. 8⁰.

Garten, der zoologische. Organ der zoologischen Gesellschaft in Frankfurt a. M. hg. von Noll. Jahrg. 20. 1879. Frankfurt a. M. 8⁰.

Dissertationen, naturwissenschaftliche der Universität Tübingen, 12 chemische und 1 mineralogische. Tübingen. 1880. 8⁰.

Hauptcatalog, systematisch - alphabetischer der k. Universität Tübingen. C. Philologie. (Schluss.) 1879. 4⁰.

Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien. Jahrg. 1879. Bd. 29. Nr. 2. 3. 4. Wien. 8⁰.

Jahrbücher, Württembergische, für Statistik und Landeskunde. Jahrg. 1878. 1.—4. Heft. Jahrg. 1879. Bd. I. 1.—2. Hälfte. Bd. II. 1.—2. Hälfte. gr. 8⁰.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie etc. herausg. von F. Fittica. Für 1878. 1.—2. Heft. 1879. Sachregister. Heft 2—3. 1879. Giessen. 8⁰.

Jahresbericht 28. des naturhistorischen Vereins „Lotos". für 1878. Prag. 1879. 8⁰.

Jahresbericht der Pollichia, eines naturwissenschaftlichen Vereins der bayr. Pfalz. 33—35. 1875—1877. Dürkheim. 1879. 8⁰.
Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. 56. im Jahre 1878. Breslau. 1879. 8⁰.
Jahresbericht, medicinisch-statistischer über die Stadt Stuttgart herausg. vom ärztlichen Verein. Jahrg. 5. vom Jahre 1877, Jahrg. 6. vom Jahre 1878. Stuttgart. 8⁰.
Leopoldina, amtliches Organ der k. Leop.-Carol. deutschen Akademie der Naturforscher. Jahrg. 14—15. 1878—1879. Halle a. S. 4⁰.
Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark. Jahrg. 1879. Graz. 8⁰.
Hiezu:
Das chemische Institut der k. k. Universität Graz von L. v. Lebal, herausg. vom Verein f. Steiermark. Wien. 1880. 4⁰.
Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen. Jahrg. 11. 1879. 8⁰.
Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a. S. Jahrg. 1879. 8⁰.
Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien. Neue Folge. 10. (21. Bd.) 1878. Wien. 1879. 8⁰.
Beschreibung des Oberamts Mergentheim. Herausgeg. vom k. statistisch-topographischen Bureau. Stuttgart. 1879. 8⁰.
Monatsberichte der k. Preussischen Akademie der Wissenschaften. 1879. Berlin. 8⁰.
Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge. Bd. IV. Heft 3. 1878. 8⁰.
Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. Bd. 20. Jahrg. 1878—79. 12⁰.
Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein. Bd. 3. Heft 2. 1880. Kiel. 8⁰.
Sitzungsberichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft „Isis“ zu Dresden. Jahrg. 1879. Jan.—Juni. Dresden. 8⁰.
Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathemat.-naturwissenschaftliche Klasse.
Abth. I. Bd. 77. Heft 5. Bd. 78. Heft 1—5. 1878.
„ II. Bd. 77. Heft 4—5. Bd. 78. Heft 1—5. 1878. Bd. 79. Heft 1—3. 1879.
„ III. Bd. 77. Heft 1—5. Bd. 78. Heft 1—5. 1878. Bd. 79. Heft 1—5. 1879. Wien. 1879. 8⁰.
Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig. Jahrg. 5. 1878. 8⁰.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin. Jahrg. 1879. Berlin. 8⁰.

Sitzungsberichte der physicalisch-medicinischen Societät zu Erlangen. Heft 11. 1878—79. 8⁰.

Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. Bd. 17. 1878. Brünn. 8⁰.

Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Verein zu Heidelberg. Neue Folge. Bd. II. Heft 4. 1879. Heidelberg. 8⁰.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt zu Wien. Jahrg. 1879. Nr. 7—9. 10—13—17. Schluss. Wien. 1879. 8⁰.

Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins von Hamburg-Altona. Neue Folge. 2—3. 1878, 1879. Hamburg. 8⁰.

Verhandlungen der physicalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg. Neue Folge. Bd. 14. Heft 1—2. 1880. Würzburg. 8⁰.

Verhandlungen und Mittheilungen des Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften. Jahrg. 29. Hermanstadt. 1879. 8⁰.

Verhandlungen der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. 61. Versammlung in Bern. Jahresbericht 1877. 1878, 5. und 16. Vers. in St. Gallen. Juli 1819, 1831. 8⁰.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der Preussischen Rheinlande und Westphalens.
35. Jahrg. = 4. Folge 5. Jahrg. 1.—2. Hälfte 1878.
36. „ = 4. „ 6. „ 1. Hälfte 1879. Bonn. 8⁰.

Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1879. Bd. 29. 1880. 8⁰.

Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrg. 23. 1878. Zürich. 8⁰.

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. 31. 1879. Berlin. 1879. 8⁰.

Register zu dem 21.—30. Bande der Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellschaft. 1869—78. 8⁰.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, hg. von dem naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen in Halle a. S. Bd. 52. = 3. Folge Bd. 4. Berlin. 1879. 8⁰.

Zeitschrift, deutsche entomologische, hg. von dem entomologischen Verein in Berlin. Jahrg. 23. Heft 2. Berlin. 1879. 8⁰.

Atlas de la description physique de la République Argentine, contenant des vues pittoresques et des figures d'histoire naturelle composées par le Dr. H. Burmeister. 1. Livr. Lépidoptères. Buenos Aires. 1879. fol.

Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles publ.

par la société hollandaise des sciences à Harlem. T. XIV. Livr. 1—5. La Haye. 1879. 8⁰.

Archiv for Mathematik og Naturvidenskab, Bd. IV. 1—3 Hefte. Christiania. 1879. 8⁰.

Annali del Museo civico di storia naturale di Genova. Vol. XIV. Genova. 1879. 8⁰.

Annual report of the board of regents of the Smithsonian Institution. For the year 1877. Washington.* 1878. 8⁰.

Annales de la société géologique de Belgique à Liège. T. V. Liège. 1878. 8⁰.

Annual report of the Curator of the Museum of comparative zoology at Harvard college for 1878—79. Cambridge. 1879. 8⁰.

Annalen des physikalischen Centralobservatoriums herausgegeben von H. Wild. Jahr. 1878. Petersburg. 1879. 4⁰.

Annals of the New-York Academy of sciences (Lyceum of natural history Vol. XI. Nr. 9—12. Juni-Dez. 1877). Vol. I. Nr. 1—8. 1877—1878. 8⁰.

Atti della società toscana di scienze naturali residente in Pisa. Vol. IV. fasc. 1. Pisa. 1879. 8⁰.

Atti della R. accademia della scienze di Torino. Vol. XIV. Disp. 2—7. 1879. 8⁰.

Atti della società Veneto Trentina di scienze naturali resid. in Padova. Vol. VI. Fasc. 2. Anno 1879. 8⁰.

Atti dell' accademia Pontificia de' nuovi Lincei di Roma. Anno XXXII. Roma. 4⁰.

Archiv, niederländisches für Zoologie hg. v. Hoffmann in Leiden. Bd. V. Heft 1. 1879. Harlem. 8⁰.

Bulletin of the Museum comparative zoology at Harvard college. Vol. V. Nr. 11—16. 1879. Vol. VI. Nr. 1—4. 1879. Cambridge. 8⁰.

Bollettino della società Adriatica di scienze naturali in Trieste. Vol. X. Nr. 1. 1879. Trieste. 8⁰.

Bollettino dell' osservatorio della Regia università di Torino. Anno XIII. 1878. Torino. 1879. q. folio.

Bollettino della società Veneto-Trentina di scienze naturali Padova. Anno 1879. Tom. 1. Nr. 1—3. 1879—80. 8⁰.

Bollettino della società entomologica Italiana. Anno XII. Tr. 1—4. 1879. Anno XII. Tr. 1. 1880. Firenze. 8⁰.

Bollettino del R. comitato geologico d'Italia. Vol. X. Anno X. Roma. 1879. 8⁰.

Bulletin of the United States geological and geographical

Survey of the territories. Vol. IV. Nr. 4. 1878. Vol. V. Nr. 1—3. 1879. Washington. 1879. 8⁰.

Bulletin de la société géologique de France. 3. Série. Vol. V. Nr. 10—12. Vol. VI. Nr. 3—8. Vol. VIII. Nr. 1—4. 1876—79. Paris. 8⁰.

Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. Année 1879. Nr. 1—3. Moscou. 1879. 8⁰.

Bulletin de la société Linnéenne de Normandie. 2. Série. Vol. 1—2. Année 1865—71. Vol. X. Année 1875—76. 3. Série. Vol. 1—2. Année 1876—78. Caen. 8⁰.

Bulletin de la société des sciences naturelles de Neufchâtel. T. XI. 3. cahier. Neufchâtel. 1879. 8⁰.

Bulletin des sciences de la société Vaudoise des sciences naturelles. 2. Série. Vol. XVI. Nr. 82. Sept. 1879. Lausanne. 8⁰.

Jaarboek van de kon. Akademie van Wetenschappen gevestigd te Amsterdam. Voor 1878. Amsterdam. 8⁰.

Journal of the Linnean society of London. Botany. Vol. XVI. Nr. 93—97. 1878. Vol. XVII. Nr. 98—102. 1879. Zoology. Vol. XIII. Nr. 72. 1878. Vol. XIV. Nr. 73—79. 1879. London. 8⁰.

Journal of the Asiatic society of Bengal. New Series. Part. 1. Vol. XLVII. 1873. Vol. XLVIII, Nr 1—2. 1879; Part. II. Nr. 4. 1878. Nr. 1—2. 1879. Calcutta. 8⁰.

Journal of the Royal geological society of Ireland. New Series. Vol. V. Part. 1. 1879. Dublin. 8⁰.

The Quarterly Journal of the geological society in London. Vol. 35. Part. 2—3. Nr. 138—141. London. 1879. 8⁰.

Mémoires de la société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. 2. Série. T. III. Cah. 2—3. Bordeaux. 1879—80. 8⁰.

Memorie dell' accademia della scienze dell' istituto di Bologna. 3. Serie. T. IX. Fasc. 3—4. 1878; T. X. Fasc. 1—2. 1879. T. II—IV. 1872—1874. Bologna. 4⁰.

Memoirs read before the Boston society of natural history. Vol. III. Part. 1. Nr. 1—2. 1878—79. 8⁰.

Mémoires de la société Linnéene du Calvados. Année 1824—25. T. 1—2. Caen et Paris. 8⁰. Années 1869—72. Vol. XVI. Caen et Paris. 1872. 4⁰.

Mémoires de la société nationale des sciences naturales et mathématiques de Cherbourg. T. XXI. (3. Série T. 1.) 1877—78. Cherbourg. 8⁰.

Hiebei:

Catalogue de la Bibliotheque de la soc. etc. etc. 2. Part. 2. Livr. 13. Dec. 1877. Cherbourg. 1878. 8⁰.

Mémoires de l'academie des sciences, arts et belles lettres de Dijon. 3. Série. T. V. Années 1878—79. 8⁰.

Mémoires de la société de physique et d'histoire naturelle de Genève. T. XXVI. Part. 2. 1879. 4⁰.

Mémoires de la société royale des sciences de Liége. 2. Série. T. VII. VIII. 1878. Liége. 8⁰.

Mémoires, nouveaux, de la société impériale des naturalistes de Moscou. T. XIV (T. XX de la collection). Moscou. 1879. 4⁰.

Memoirs of the Museum of comparative zoology at Harvard college in Cambridge. Vol. VI. Nr. 1. Part. 1. The auriferous gravels of the S.Nevada of California. By F. D. Whitney. Cambridge. 1879. 4⁰.

Miscellaneous publications of the U. St. geological and geographical survey of the territories by F. v. Hayden. Nr. 11. Birds of the Colorado Valley etc. by E. Coues. Part. 1. Passeres to Laniidae. Illustrations of cretaceous and tertiary plants of the Western territories of the United States. Washington. 1878. 4⁰.

Annual report of the U. St. geological survey of the territories under the department of the interior. X. for the year 1876. Washington. 1878. 8⁰.

Proceedings of the American philosophical society held at Philadelphia. Vol. XVIII. Juli — Dez. 1878. Nr. 102. Jan. — Juni 1879. Nr. 103. Philadelphia. 8⁰.

Proceedings of the American Academy of arts and sciences at Boston. Vol. XIV. New Series. Vol. VI. 1878—79. Boston and Cambridge. 8⁰.

Proceedings of the American association for the advancement of science. 26. Meeting held at Nashville. 1877; 27. Meeting held at St. Louis, Missouri. 1878. Salem 1878, 1879. 8⁰.

Proceedings of the Boston society of natural history. Vol. XIX. Part. 1—4. 1877—1878. Boston. 1878. 8⁰.

Proceedings of the Asiatic society of Bengal. Nr. 9—10. Nov.—Dez. 1878. Nr. 1—4. Jan.—April. 1879. Nr. 7. Juli. Calcutta. 1879. 8⁰.

Proceedings of the zoological society of London. For the year 1879. Part. 1—4. London. 1879—80. 8⁰.

Hiebei:

List of the vertebrated animals in the gardens of the zoological

society of London. 7. edit. 1879. 8⁰. First supplement. 1879. 8⁰.

Proceedings of the academie of natural sciences of Philadelphia. 1878. Part. 1—3. Jan.—Dez. Philadelphia. 8⁰.

Publications de l'institut royal grand-ducal de Luxembourg. Section des sciences naturelles. T. XVII. 1879. Luxembourg. 8⁰.

Rendiconto delle sessione dell' Accademia delle scienze dell' istituto di Bologna. Anno accademico 1878—1879. Bologna. 8⁰.

Repertorium für Meteorologie, hg. v. d. kais. Akad. der Wissenschaften in St. Petersburg. Bd. VI. Heft 2. 1879. Petersburg. 4⁰.

Report of the commissioner of agriculture. For the years 1874. 1875. 1876. 1877. Washington. 8⁰.

Smithsonian miscellaneous collections. Vol. XIII. XIV. XV. 1878. Washington. 8⁰.

Tijdschrift, natuurkundig, voor Nederlandsche Indië. Deel XXXVIII. (7. Serie Deel. VIII). Batavia. 1879. 8⁰.

Transactions of the zoological society of London. Vol. X. 1879. Vol. XI. Part. 1—13. London. 1870. 4⁰.

Verhandelingen der k. Akademie van wetenschappen. Deel. 19. Afdeeling Letterkunde. Deel XII. Amsterdam. 1879. 4⁰.

Verslagen en Mededeelingen der k. Akademie van wetenschappen. Afdeeling Natuurkunde te Amsterdam. Tweede Reeks. Deel XIV. 1879. Processenverbal. Mai 1878. April 1879; Afdeeling Letterkunde. Tweede Reeks. Deel 8. 1879. Amsterdam. 8⁰.

d) Durch neu eingeleiteten Tausch.

Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern. Aus den Jahren 1866—1878. Nr. 580—936. Bern. 8⁰.

Mémoires de la société Linnéene du nord de la France à Amiens. T. I—IV. 1866—1877. Amiens. 8⁰.

La Naturaleza. Periodico cientifico de la sociedad Mexicana de historia natural. T. I—III. 1869—1876. T. IV. Entr. 1—15. 1876—79. gr. 8⁰.

Proceedings of the natural history society of Glasgow Vol. I—III. 1868—1878. Glasgow. 8⁰.

Rendiconti delle Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. 2. Ser. Vol. XXI. 1877—78. Milano. 8⁰.

Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging

in Leiden. Deel II—IV. 1875—1879. Deel V. Aflev. 1—2. 1880. Leiden. 8⁰.

Transactions of the geological society at Edinburgh. Vol. I—II. 1868—1874. Vol. III. Part. I. 1877. Edinburgh. 8⁰.

Medicinisch-statistischer Jahresbericht über die Stadt Stuttgart. Jahrg. 1—6. 1873—1878. 8⁰.

Mittheilungen der Schweizerischen entomologischen Gesellschaft. Bulletins Bd. I—V. 1862—80. Bern. 8⁰.

Transactions of ths Royal society of Edinburgh. Vol. V—XVI. 1805—1849. Vol. XVII. prt. 1. 1845; Vol. XVIII—XIX. 1848—1850; Vol. XX. prt. 1 und 4. 1853; Vol. XXI. prt. 1—3. 1856; Vol. XXII—XXIV. 1861—1869; Vol. XXVI. prt. 1. 3. 4. 1872; Vol. XXVII—XXIX. prt. 1. 1876—1878—79. Edinburgh. 4⁰.

Proceedings of the Royal society of Edinburgh. Session 1862—69. Vol. V.—VI. Nr. 59—79; Session 1872—1878. Vol. VII—IX. Nr. 85—105, Vol. X. Nr. 103. Edinburgh. 8⁰.

Herr Director Dr. v. Zeller trug den von dem erkrankten Vereinskassier Herrn Hofrath Eduard Seyffardt verfassten

## Rechnungs-Abschluss für das Jahr 1879—80

vor:

Meine Herren!

Nach der abgeschlossenen und revidirten 36. Rechnung, die den Zeitraum 1. Juli 1879—80 umfasst, betragen

die Einnahmen:

| | | |
|---|---|---|
| A. Reste, Kassenbestand vom vorigen Jahre | | 753 M. 28 Pf. |
| B. Grundstock . . . . . . . . . . | | — M. — Pf. |
| C. Laufendes: | | |
| 1. Zinse aus Activ-Kapitalien | 473 M. 8 Pf. | |
| 2. Beiträge v. d. Mitgliedern | 3700 M. — Pf. | |
| 3. Ausserordentliches . . | 20 M. — Pf. | 4193 M. 8 Pf. |

Hauptsumme der Einnahmen — . 4946 M. 36 Pf.

Die Ausgaben:

| | | |
|---|---|---|
| A. Reste . . . . . . . . . . . . . . | | — M. — Pf. |
| B. Grundstock, angeliehene Kapitalien | | 880 M. 50 Pf. |
| C. Laufendes: | | |
| 1. Für Vermehrung der Sammlungen . . . . . . | 86 M. 95 Pf. | |
| 2. „ Buchdrucker- u. Buchbinderkosten . . . . | 2459 M. 43 Pf. | |
| 3. „ Schreibmaterialien, Copialien, Porti etc. . . | 258 M. 89 Pf. | |
| 4. „ Bedienung, Saalmiethe etc. . . . . . . . . | 242 M. — Pf. | |
| 5. „ Steuern . . . . . . . | 27 M. 44 Pf. | |
| 6. „ Ausserordentliches . . | 11 M. 38 Pf. | 3086 M. 9 Pf. |

Hauptsumme der Ausgaben
—∴ 3966 M. 59 Pf.

| | |
|---|---|
| Die Einnahmen betragen hienach . . . . | 4946 M. 36 Pf. |
| „ Ausgaben „ „ . . . . | 3966 M. 59 Pf. |

es erscheint somit am Schlusse des Rechnungsjahrs ein Kassenvorrath von
—∴ 979 M. 77 Pf.

Vermögens-Berechnung.

| | |
|---|---|
| Kapitalien nach ihrem Nennwerth . . . . | 11457 M. 20 Pf. |
| Kassenvorrath . . . . . . . . . . . . . . | 979 M. 77 Pf. |
| Das Vermögen des Vereins belauft sich somit auf . . . . . . . . . . . . . . | 12436 M. 97 Pf. |
| da dasselbe am 30. Juni 1879 . . . . . | 11353 M. 33 Pf. |

betrug, so stellt sich gegenüber dem Vorjahre eine Zunahme von
—∴ 1083 M. 64 Pf.
heraus.

| | Aktien |
|---|---|
| Nach der vorhergehenden Rechnung war die Zahl der Vereinsmitglieder 722 mit . . . . . . . . . . . . . | 726 |

Hiezu die 64 neueingetretenen Mitglieder, nämlich die Herren:

Fürst Herm. v. Hohenlohe-Langenburg, Durchlaucht in Langenburg,
Revierförster J. Geyer in Bermaringen,

Uebertrag . . 726

Aktien

Uebertrag . . 726

Kunsthändler Tr. Autenrieth in Stuttgart,
Kunsthändler Gottlieb Autenrieth in Stuttgart,
Dr. Ed. Neuschler in Stuttgart,
Dr. R. Elben in Stuttgart,
Dr. A. Sigel in Stuttgart,
Dr. R. Krieg in Stuttgart,
Fabrikant A. Glatz in Giengen a. B.,
Professor F. Behr in Stuttgart,
Baurath a. D. Doering in Ludwigsburg,
Oberreallehrer Haegele in Aalen,
Reallehrer Merz in Crailsheim,
Reallehrer Winker in Gmünd,
Oberreallehrer Reuter in Gmünd,
Apotheker Dr. Beck in Stuttgart,
Regierungsrath Rampacher in Ulm,
Pfarrer Rüdiger in Bermaringen,
Professor Dr. Wiedersheim in Freiburg i. B.
Dr. Med. Rumler in Berlin,
Dr. Med. Haueisen in Hall,
Conditor Schauffele in Hall,
Dr. G. Schnitzer in Hall,
Lehrer Müller in Heidenheim,
Oberreallehrer Mahler in Stuttgart,
Professor Roeckl in Stuttgart,
Amtsrichter Freiherr v. Linden in Ulm,
J. B. Gindele in Zussdorf,
Architekt H. Peter in Stuttgart,
Amtsanwalt Dr. Bertsch in Saulgau,
Generalmajor a. D. v. Eichstrom in Ludwigsburg,
Hülfslehrer Dietrich in Stuttgart,
Direktor Bruckhäuser in Stuttgart,
Dr. Stüber in Stuttgart,
Baron v. Malchus in Ulm,
Dr. Med. Bosch in Aalen,
Oberamtsgeometer Bauer in Hall,
Professor Bernhardt in Hall,
Kaufmann Closs in Hall,
Dr. Med. Dürr in Hall,
Reallehrer Eberle in Hall,
Professor Ehemann in Hall,
Oberreallehrer Fach in Hall,

Uebertrag . . 726

| | Aktien |
|---|---|
| Uebertrag . . | 726 |
| Schullehrer Fahr in Hall, | |
| Professor Haage in Hall, | |
| Stadtschultheiss Haager in Hall, | |
| Amtsrichter Höring in Hall, | |
| Particulier F. Jaeckle in Hall, | |
| Oberamtsarzt Dr. Pfeilsticker in Hall, | |
| Particulier J. Reichert in Hall, | |
| Landgerichts-Sekretär Reuss in Hall, | |
| Professor Schneider in Ellwangen, | |
| Dr. Med. Schabel in Ellwangen, | |
| Apotheker Lauk in Stuttgart, | |
| Revierförster Probst in Weissenau, | |
| Lehrer Braun in Altshausen, | |
| Oberstlieutenant etc. v. Wundt in Comburg, | |
| Revierförster Sigel in Crailsheim, | |
| Buchdruckereibesitzer Schwend in Hall, | |
| Dr. Med. Essig in Nürtingen, | |
| Lehrer Straub in Gmünd, | |
| Stadtpfleger Remppel in Hall, | |
| Oberförster Riegel in Gründelhardt, | |
| Domänendirektor Vötter in Waldenburg . . . | 64 |
| | 790 |

Hievon die 37 ausgetretenen Mitglieder, und zwar die Herren:

Gemeinderath E. Fetzer in Stuttgart,
Kaufmann C. Reichert in Nagold,
Kaufmann W. Wiedemann in Stuttgart,
Apotheker Hocheisen in Ulm,
Apotheker Goes in Uttenweiler,
Dr. Schlosser in Stuttgart,
Schulmeister Kunberger in Ottmarsheim,
Buchhalter Courtin in Stuttgart,
Wundarzt Schlegel in Altshausen,
Obertribunalrath F. v. Gmelin in Leipzig,
Revierförster v. Egen in Heudorf,
Professor Lerch in Rottweil,
G. F. Weigle in Stuttgart,
Apotheker Fehleisen in Reutlingen,
Kaufmann W. Votteler in Reutlingen,
Fabrikant Roth in Reutlingen,

Uebertrag . . 790

Aktien

Uebertrag . . 790

Fabrikant Poeppel in Reutlingen,
C. Majer in Reutlingen,
Professor Paulus in Tübingen,
Umgelds-Commissär Wieland in Calw,
Bruno Brückmann in Stuttgart,
Bauinspector Schöll in Esslingen,
Gerichtsnotar Reuss in Neuulm,
Oberförster Hepp in Hirsau,
Commerzienrath Ostertag in Stuttgart,
Apotheker Federhaff in Calw,
Architekt Hess in Reutlingen,
Kaufmann G. Schmid in Nagold,
Werkmeister Kieferle in Reutlingen,
Oekonom Mayer in Steinheim,
Apotheker Kappis in Güglingen,
Dr. Hartmann in Cöln,
Werkmeister Arnold in Stuttgart,
Kanzleirath Jaeger in Stuttgart,
Baron v. Chrustschoff in Heidelberg.

37 Mitglieder mit . . . . 37

Die 13 gestorbenen Mitglieder, nämlich die Herren:
Schultheiss Letsch in Zillhausen,
Apotheker Walther in Stuttgart,
Hofdekorationsmaler Mayer in Stuttgart,
Lehrer Peter in Mengen,
Geh. Hofrath v. Heine in Cannstatt,
Commerzienrath Münzing in Heilbronn,
Professor Dr. v. Fichte in Stuttgart,
Dekan v. Mayr in Altshausen,
Posthalter Küble in Altshausen,
Rector v. Gugler in Stuttgart,
Dr. Bilfinger in Neuenstadt,
Medicinalrath Zindel in Stuttgart,
Professor Grossmann in Stuttgart.

13 Mitglieder mit . . . . 13

37 Mitglieder mit 50

über deren Abzug die Mitgliederzahl am Ende des Rechnungsjahres beträgt . . . . . . . . 736 mit 740 Aktien,
gegenüber dem Vorjahre von . . 722 „ 726 Aktien.

## Wahl der Beamten.

Die Generalversammlung wählte nach §. 13 der Statuten zum ersten Vorstand:

Oberstudienrath Dr. F. v. Krauss in Stuttgart,

zum zweiten Vorstand:

Professor Dr. O. Fraas in Stuttgart,

und für diejenige Hälfte des Ausschusses, welche nach §. 12 der Statuten auszutreten hat:

Professor C. W. v. Baur in Stuttgart,
Oberforstrath Dorrer in Stuttgart,
Professor Dr. O. Fraas in Stuttgart,
Professor Dr. O. Köstlin in Stuttgart,
Director Dr. v. Marx in Stuttgart,
Apotheker M. Reihlen in Stuttgart,
Director Dr. v. Zeller in Stuttgart,

und für den nach Ravensburg beförderten Präsidenten W. von Gmelin

Dr. Fr. Ammermüller in Stuttgart.

Im Ausschuss bleiben zurück:

Professor Dr. v. Ahles in Stuttgart,
Director Dr. v. Fehling in Stuttgart,
Obermedicinalrath Dr. v. Hering in Stuttgart,
Generalstabsarzt Dr. v. Klein in Stuttgart,
Director v. Schmidt in Stuttgart,
Hofrath Eduard Seyffardt in Stuttgart,
Stadtdirectionswundarzt Dr. Steudel in Stuttgart,
Professor Dr. v. Zech in Stuttgart.

In der Ausschuss-Sitzung vom 25. November wurden zur Verstärkung des Ausschusses nach §. 14 der Statuten gewählt:

Bergrath Dr. Baur in Stuttgart,
Professor Dr. Bronner in Stuttgart,
Oberlandesgerichtsrath v. Hufnagel in Stuttgart,
Oberbergrath v. Xeller in Stuttgart,

als Sekretäre:

Generalstabsarzt Dr. v. Klein in Stuttgart,
Professor Dr. v. Zech in Stuttgart,

als Kassier:

Hofrath Eduard Seyffardt in Stuttgart,

als Bibliothekar:

Oberstudienrath Dr. v. Krauss in Stuttgart.

Zum Schlusse des geschäftlichen Theils der Verhandlungen war noch die Wahl des Versammlungsortes für 1881 vorzunehmen. Der Vorsitzende theilte mit, dass der Ausschuss in seiner Sitzung vom 16. Juni hierüber eingehend berathen habe und der Meinung gewesen sei, nicht wie es in den letzten Jahren üblich war, alle zwei Jahre wieder Stuttgart, sondern diessmal eine Stadt zu wählen, welche für die oberschwäbischen Mitglieder leichter zu erreichen sei, als diess seit der Versammlung in Biberach 1875 möglich war. Der Ausschuss bringe unter den zur Sprache gebrachten Orten die Stadt Ulm in Vorschlag, in welcher der Verein seit 1868 nicht mehr getagt habe und welche auch als geeignetster Sammelpunkt für Unterland und Oberland den Mitgliedern der übrigen Landestheile nicht zu entfernt liege. Als dann noch die an den Geschäftsführer in Hall gerichtete Einladung der Ulmer Vereinsmitglieder für das nächste Jahresfest vorgetragen war, wurden Ulm für die Versammlung im Jahr 1881 und als Geschäftsführer die Herren Prof. Dr. Veesenmeyer und Dr. Leube jun. einstimmig gewählt.

Nach den Vorträgen, welche wegen des beabsichtigten Besuchs von Wilhelmsglück schon vor 12 Uhr geschlossen werden mussten, machte der Geschäftsführer noch einige Mittheilungen über die des Nachmittags stattfindenden Festlichkeiten. Hierauf schloss der Vorsitzende die Generalversammlung, indem er den städtischen Behörden für ihr freundliches Entgegenkommen und dem Geschäftsführer für seine rastlosen Bemühungen und vortrefflichen Vorbereitungen zum Gelingen der Versammlung den wärmsten Dank ausdrückte.

Das Mittagsmahl wurde im schönen Saal des neuen Soolbades eingenommen und dabei auf den allerhöchsten Protektor des Vereins, Seine Majestät König Karl, von dem Vorstand der erste Toast ausgebracht.

Um 2 Uhr wurden die Mitglieder unter Begleitung des aus kostümirten Knaben und Mädchen bestehenden Siederhofes zum Bahnhof und von dort mit vielen Haller Beamten und Bürgern in einem Extrazug nach Wilhelmsglück zur Besichtigung des Bergwerks geführt, das durch die allerseits dankbarst an-

erkannte Liberalität des k. Bergraths zur Feier des Tages aufs Glänzendste beleuchtet war.

Nach Besichtigung des äusseren Werkes mit der Drahtseilbahn stiegen die Besucher unter der Führung der k. Beamten, des Freiherrn v. Hügel und des Herrn Dekans Schmid, in 2 grossen Abtheilungen durch den festlich geschmückten Eingang die vielen Treppen hinunter, zunächst in die Empfangshalle, wo ein schöner Gesang der Seminaristen aus Lorenzenzimmern die Ankommenden empfing. Von dort wurden sie durch die langgedehnten Gänge bis vor Ort geführt, wo die Bergleute in ihrer Arbeit beobachtet werden konnten. Die Gänge erstrahlten von Hunderten von Lichtern wie glänzend illuminirte Strassen, und aus der Ferne ertönte hin und wieder zum Schrecken der Damen der Donner der Sprengungen. Auf dem Rückweg machten die Besucher an der Kapelle noch einen längeren Halt, wo sie wiederum ein weihevoller Gesang und bengalische Beleuchtung überraschte. Alle kamen voll Bewunderung über das Gesehene und Dank der vorzüglichen Vorkehrungen ohne den geringsten Unfall glücklich wieder zu Tag.

Bis zum Abgang der Bahnzüge verweilten die meisten Mitglieder und Theilnehmer mit ihren Angehörigen in dem nahe gelegenen Hirschfelden, dessen Gasthaus aber, zumal nach eingetretenem Regenwetter, die Gäste nicht alle beherbergen konnte.

Allen Besuchern wird aber die Haller Versammlung als eine der gelungensten in freundlicher und dankbarer Erinnerung bleiben.

---

# II. Vorträge.

---

## I.

### Die geologischen Verhältnisse der Haller Gegend.

Von Professor Dr. O. Fraas.

Was in einer Gegend, in der man sich zu orientiren sucht, zuerst aufstösst, sind doch wohl die Menschen, ihre Wohnungen, ihre Hausthiere, ihr Landbau. Von diesen geht man dann weiter zum landschaftlichen Aeussern, zu Berg und Thal, zu Feld und Wald. Das Alles sucht der Geognost schliesslich mit den Verhältnissen der Schichtenlage in Einklang zu bringen, ohne damit gerade Land und Leute in eine gewisse zwingende Abhängigkeit von den Schichten bringen zu wollen. Wer vermag z. B. die Stammesscheide in der Bevölkerung, welche das Atlasblatt durchzieht, richtig zu deuten, ohne das geologische Moment des Keupersandsteins und der Lettenkohle zu berücksichtigen? Dort auf den waldigen Höhen des weissen Keupersandsteins oder des Stubensandes oder auf den rothen Böden der Thalgründe haust von jeher der schwäbische Stamm. Waldwirthschaft, Viehtrieb und Wiesenbau ist seine Hauptbeschäftigung, die schweren Thonböden der Thäler liefern nothdürftig seines Leibes Nahrung. Sobald man aber von den Höhen in die Ebene der Lettenkohle und des Muschelkalks tritt, wo die fruchtbaren Lehmäcker sich stundenweit ausbreiten, baut der fleissigere, sparsame Franke das Land. Ohne sich viel zu mischen, leben die beiden Stämme getrennt neben einander, scharf unterschieden durch den Ton der

Sprache, durch ihre Lebensweise und schliesslich durch Keuper und Lettenkohle, die sie mit Vorliebe bei der ersten Ansiedlung im Land sich ausgewählt haben.

Die Schichtenentwicklung um Hall umfasst eine Mächtigkeit von circa 330 m zwischen dem Muschelkalk des Kocherthals und den Stubensandhöhen des Mainhardter Waldes. Weitaus der grössere Theil dieser Entwicklung fällt in die Formation des Keupers. Gerade diese Schichtengruppe weicht nun aber am wenigsten von dem Keuper im übrigen Schwabenlande ab. Die einzige Eigenthümlichkeit des Mainhardter Waldes sind wohl nur die massenhaften Feuersteingebilde im obersten Keuper, daher auch der Schwabe des Haller Keuperlandes von den übrigen Schwaben nicht verschieden: vielleicht etwas wetterfester und härter als der Schwabe des Murrthals und Remsthals, denn der kieselharte Keuper des Waldes ist in der That eines der unaufgeschlossensten Schichtenglieder. Nur der tiefgehenden Erosion des Gebirgs durch die Atmosphärilien der Eiszeit und der Regenzeit ist es zuzuschreiben, dass die Unfruchtbarkeit und Armuth auf dem Wald nicht noch viel grösser ist, als diess in Wirklichkeit der Fall.

Wie viel Gebirge schon durch die Verwitterung weggeführt wurde, zeigen gerade die Feuersteinmassen auf dem Frankenberg bei Hohenhardsweiler, Spöck und andern Orten, welche die neue Karte von Hall genau bezeichnet. Diese Feuersteinmassen liegen nicht etwa noch in der ursprünglichen Schichte und Lagerstätte, sondern als lose Feuersteine ohne verbindende Schichtenmasse zerstreut neben einander. Unwillkürlich erscheinen sie als der letzte Rest eines durch die Erosion verschwundenen, einst weiter verbreiteten Schichtengliedes.

Eingekeilt zwischen die Keuperhöhen breitet sich an deren Fuss die Fruchtebene aus zwischen Biber und Bühler mit der Hauptentwickelung an dem Kocher. Rosengarten heisst der westliche Theil, Haller Ebene der östliche Theil, denen beiden die Lettenkohle zu Grunde liegt. Der praktische Hauptwerth der Haller Lettenkohle beruht übrigens neben dem fruchtbaren Ackerboden, zu dem sich die oberen Lagen umgebildet haben, aus dem

im Mittel 2,5 m mächtigen Baustein, dessen vorzügliche Qualität sich nicht blos in Stuttgart eine Domäne erobert hat, sondern siegreich bis ins ferne Ausland dringt. Bibersfeld und Rieden sind die beiden Punkte, die mit bequemer Zufahrt zu der Eisenbahn jede Konkurrenz siegreich auszuhalten im Stande sind.

Doch nicht blos der Praktiker findet in den Steinbrüchen der Lettenkohle seine Befriedigung, auch für den Paläontologen sind sie seit alten Zeiten eine reiche Quelle der Funde. Am meisten lieferte der freilich jetzt verlassene und verwachsene Steinbruch beim Kastenbauer (Rieden), aus welchem die Steine zum Bau des Kreisgefängnisses in Hall geholt wurden. Ihm entstammen die prachtvollen Ceratoden und die Mastodonsaurus-Schilder, welche hin und wieder in älteren Sammlungen getroffen werden, ebenso die ausgezeichnetsten Pflanzenreste, wie *Marantoidea arenacea* und *Neuropteris remota* und viele andere.

Gleich über dem Grenzdolomit der Lettenkohle folgt, wie unsere Profile zeigen, der Gyps, den Manche und nicht ohne Grund noch mit der Lettenkohle vereinigen, da allerlei Fossile in denselben hinüberschweifen, die sonst der Lettenkohle eigen sind. Das merkwürdigste Fossil ist ein *Ceratodus*, den Quenstedt daher auch *gypsatus* nennt.

Verschwindet nun wohl auch die Lettenkohle in dem Profil des ebenen Feldes, das die fruchtbare Gegend des Rosengartens und der Haller Ebene bildet und ist sie nur in Steinbrüchen aufgeschlossen, so tritt der Hauptmuschelkalk um so kenntlicher zu Tag, indem erdie Steilgehänge der Thäler bildet und z. B. oberhalb des Kochers bei Tullau in seiner vollen Mächtigkeit ansteht. Ungestört wie hier das ganze Gebirge liegen die Bänke von der in der Thalsohle anstehenden Encrinusbank bis hinauf zum Grenzbonebed unterhalb der Lettenkohle aufeinander. Erst wenn wir nach Hall kommen, stossen wir auf eine quer über das Kocherthal setzende Spalte, gegen welche die Muschelkalkbänke rasch in die Tiefe einschiessen. Durch diese Spalte dringt der Salzbrunnen aus der Tiefe, dieser Mittelpunkt von Hall, dem die Stadt ihren Namen, ihren Wohlstand und ihre reiche Geschichte dankt. Der alte „Haalbrunnen“ liegt am rechten Ufer des Kocher, und war

einst eine der berühmtesten Salzquellen Deutschlands, die jährlich aus $5\frac{1}{2}$ Mill. Cubikfuss Soole 92 000 Ctr. Kochsalz erzeugte. Früher soll die Soole 6—7 % gehalten aber in den 80ger Jahren des vorigen Jahrhunderts sich verschlechtert haben. Während man Jahre lang wähnte durch niederes Halten der Wassersäule im Schacht auf Veredelung der Soole wirken zu können, ging die Soole doch immer mehr herunter und fiel schliesslich bis zu 2 %. Seit 1805 machte man die gegentheilige Beobachtung, dass sich die Soole mit dem Steigen der Wassersäule veredle, d. h., dass die leichteren Süsswasser durch die schwerere Soole zurückgedrängt werden. Nachdem man diess in Hall erkannt hatte, erzielte man durch vorsichtige Ausförderung anfangs $4\frac{1}{2}$, später 5 %, seit 1814 6 %, in welchem Grad sich seither die Soole erhielt.

Drei Böhrlöcher (1813—1819) im Lindach südlich vom Haal, am Gradirhaus und hinter der Dorfmühle brachten kein Salz, sowenig als die 3 Bohrlöcher am Ripperg, an der Hohlsteige und bei Steinbach. Erst 5 km von der Stadt auf der Markung Uttenhofen ob der Neumühle stiess man 1822 auf Salz, das im April des nächstfolgenden Jahres bei 104 m Tiefe erreicht und in einer Mächtigkeit von 5,5 m getroffen wurde. Es ist das heutige Salzwerk Wilhelmsglück, durch dessen regelrechte Schichten wir heute Mittag von dem Bahnhof an durch das volle Profil des Hauptmuschelkalks hinabsteigen werden, bis zu dem derben Salzstock, in dessen 6 m hohen Räumen bereits Kilometerlange Strecken geführt sind, um den Nationalreichthum des württembergischen Landes nutzbar zu machen.

## II.

Dr. Klunzinger gab eine biologisch-faunistische Uebersicht der Fische Württembergs. Der Vortrag mit neueren Zusätzen folgt unter den Abhandlungen.

## III.

## Die Eichengallen und ihre Bewohner.

Von Dr. E. Hofmann.

Wohl alle kennen die grossen, runden Kugeln an den Eichenblättern, ebenso weiss man, dass diese sogenannten Gallen durch

den Stich einer kleinen Wespe entstehen; weniger bekannt dürfte es den meisten sein, dass die Eiche besonders von Gallwespen besucht ist und dass nicht weniger als 58 Arten alle Theile der Eiche bewohnen, so an den Wurzeln 2, am Stamm 3, an den Stielen 4, in und an den Früchten 6, und die übrigen an den Blättern.

Für Wien, wo noch einige Eichenarten mehr vorkommen, hat Dr. Mayr 100 Arten beschrieben und abgebildet in der Schrift: die mitteleuropäischen Eichengallen 1871.

Aber nicht nur diese Erzeuger leben in demselben, sondern eine kleine Bevölkerung ist oft in einer einzigen Galle vorhanden; da sind Schlupfwespen, welche in den Larven der Gallwespen leben, wieder solche, welche in den Larven der Schlupfwespen leben, sogenannte Schmarotzer-Schmarotzer.

Da gibt es Einmiether, d. h. solche Wespchen, welche die Galle nur zum Aufenthalt benützen, von denen Dr. Mayr in den Verhandl. zool. bot. Vereins in Wien 1872. Bd. 22. p. 669. 27 Arten aufführt.

Die Raupe eines Kleinschmetterlings, *Phthoroblastis costipunctana* Hw., lebt in den Zweiggallen, ebenso die Larve eines Rüsselkäfers, *Balaninus villosus* Herbst, und endlich legt eine zierliche Laubheuschrecke, *Meconema varium* F., seine Eier in dieselbe Galle.

So bieten die Gallen eine sehr reiche Ausbeute für den Hymenopterologen und es sind schon aus einer einzigen Galle 114 Individuen erzogen worden, die alle entweder den Schlupfwespen oder den Einmiethern angehörten, während von den Gallenerzeugern entweder gar keine, oder nur eine sehr geringe Zahl vorkommen.

Wie wichtig die Zucht der Insekten in Betreff auf die Systematik ist, haben wir gerade wieder bei diesen Eichengallen erst in diesem Jahre erfahren.

Hier sind 2 Gattungen, *Biorhiza* und *Dryoteras*, die weit auseinander standen und je aus einer Art bestehen. Nach den Beobachtungen von Dr. M. Beijerinck und Dr. Mayr müssen diese jedoch zu einer Art vereinigt werden, da nachgewiesen wurde, dass wir es mit ein und demselben Thier in verschiedener

Generation zu thun haben, obwohl die Grösse, der Unterschied in der Lebensweise und die Erscheinungszeit vollständig verschieden ist. Während nemlich die der ersten Gattung nur in Gallen an den Wurzeln der Eiche lebt und von Forstrath v. Nördlinger schon am Schnee aufgefunden wurde, befindet sich die andere in grosser Anzahl an den Terminalknospen der Eiche als schwammige rundliche Galle, aus welcher schon Anfangs Juni die Gallwespen erscheinen; diese sind nur den 4. Theil so gross als *Biorhiza aptera* Fab., die Männchen sind geflügelt, die Weibchen nicht.

Dr. Beijerinck beobachtete und berichtet in den entomologischen Nachrichten Jahrg. VI. Heft 5. 1880. p. 45 folgendes: „Am Ende Januar und während des Monates Februar kann man das sehr kenntliche und hier bei Wageningen allgemeine Insekt *B. aptera* Fab. an den Seitenknospen der Stieleiche mit der Legröhre durch viele Knospenschuppen bohrend, Eier legend antreffen. Die Knospenachse wird quer durchgesägt und in die dadurch gebildeten Kammern werden eine grosse Zahl der wohlbekannten langgestielten Eier abgelegt, wodurch auf eine früher von mir beschriebene Weise die im Mai fleischfarbenen, 2—3 cm im Durchschnitte messende spongiöse Apfelgalle der Eiche entsteht, daraus im Anfang Juni die Wespe *Andricus* (*Dryoteras*) *terminalis* Fab. herausfliegt.“

Wir hätten es also mit einer kleineren Sommergeneration der ersten Art zu thun, und nur das seltene Auffinden der unter der Erde lebenden *B. aptera* hat dieses Verhältniss so lange verborgen gehalten. Die ausführlichen Mittheilungen des oben erwähnten Herrn werden uns darüber weiter aufklären und wir hoffen, uns im Februar auch durch das Auffinden der *B. aptera* selbst überzeugen zu können.

## IV.

## Die Kälte des vergangenen Winters.

Von Prof. Dr. v. Zech.

Die strengen Winter sind durch einen anhaltend hohen Barometerstand charakterisirt. Nachdem schon Anfangs December

in Deutschland die Temperatur bis zu 10 und 15 Grad unter Null gefallen war, beginnt am 8. December der hohe Barometerstand in Frankreich und Südwestdeutschland sich festzusetzen, es treten schon Temperaturen von 20 und mehr Grad auf, das Barometer steht (auf das Meer reducirt) auf 775 Millimeter, steigt aber vielfach bis 780 Millimeter. Gegen den 18. Dec. umfasst das Gebiet, in welchem der Barometerstand mehr als 775 mm beträgt, Grossbritannien, das südliche Norwegen, Dänemark, Norddeutschland und Oesterreich, die grösste Kälte bis 25 Grad ruht über Südwestdeutschland. Vom 19. Dec. an wird es etwas wärmer, aber schon am 22. Dec. ist auf der ganzen Nordseite der Alpen bei mehr als 775 mm Barometerstand die Temperatur wieder unter 15 und 20 Grad gesunken. Am 29. Dec. zieht sich das Maximum des Barometerstands auf die Südseite der Alpen, die Temperatur in Deutschland hebt sich bis gegen den Nullpunkt. Volle drei Wochen hatte sich der hohe Barometerstand mit der grossen Kälte nördlich der Alpen erhalten, während die Küsten der Nord- und Ostsee beständig ungefähr Null, Grossbritannien und Schweden und Norwegen bis zu 5 und 10 Grad Wärme hatten.

Das neue Jahr hatte in ganz Deutschland Thauwetter gebracht, am 3. Jan. drang wieder ein Maximum von Frankreich her in Südwestdeutschland ein, zugleich sank nördlich von den Alpen bis zur Mitte Deutschlands die Temperatur wieder unter Null. Langsam bis zum 12. Jan. stieg das Maximum bei fallender Temperatur, so dass im Elsass schon wieder 13 Grad unter Null beobachtet wurde. Am 13. Jan. war in ganz Frankreich, Grossbritannien, Deutschland, Oesterreich und Norditalien das Barometer über 775 gestiegen. Das Gebiet nördlich von den Alpen zeigte wieder bis 14 Grad unter Null. Am 19. Jan. Morgens fiel das Thermometer in Bayern wieder unter 20 Grad, obgleich das Barometer zu fallen begann. Am 24. Jan. war das Gebiet des höchsten Barometerstands wie am 13. Jan., aber der Stand um 5 mm tiefer. Die Kälte hob sich noch einmal bei schwach steigendem und fallendem Barometerstand. Im ganzen Monat Januar hatte die Nordküste Deutschlands Thauwetter,

Grossbritannien, Schweden und Norwegen bis zu 5 und 10 Grad über Null, gerade so wie im December.

Im Februar behielt das Maximum seine Herrschaft, besonders im südöstlichen Deutschland, bis am 9. Februar ein starkes Minimum (735 mm) über den Kanal hereinrückte, das erste wieder seit zwei Monaten. Als ihm gegen Mitte des Monats ein zweites folgte, war die Kälte definitiv gebrochen. Das Maximum war im Südosten verschwunden.

Die Zeit der grossen Kälte von Mitte December bis gegen Mitte Februar mit der kurzen Unterbrechung um die Zeit des Jahreswechsels fällt also durchweg mit der Herrschaft des Maximums des Barometerstands in Süddeutschland zusammen. Das Maximum sass in der ersten Periode fest nördlich von den Alpen, weniger in der Schweiz als in Südwestdeutschland, in der zweiten Periode umfasste es auch die Schweiz und zog sich weiter gegen Osten.

Dass ein Barometermaximum im Winter mit grosser Kälte zusammenhängt, ist eine schon lange, insbesondere in Nordamerika, beobachtete Thatsache, aber dass ein so lange fortdauerndes an das Centrum von Europa, die Alpen, gebundenes Maximum über zwei Monate anhält, bei ebenso lang dauernder strenger Kälte in seinem Gebiet, das wurde erst im letzten Winter genau festgestellt. Bei dem letzten strengen Winter von 1829 fehlte es an ausgedehnten, regelmässigen Beobachtungen, insbesondere des Barometerstands. Der Amerikaner Loomis, der sich viel mit der Bewegung der Minima und Maxima des Barometerstands beschäftigt, findet, dass im Allgemeinen die Luft von einem Minimum aus in die Höhe steigt und gegen den Ort des Maximums sich bewegt, um dort wieder herabzukommen. Aus dem Herabkommen der Luft aus grosser Höhe, wo die Temperatur sehr niedrig ist, glaubt er die Kälte des Orts des Maximums im Winter erklären zu können. Ich habe schon früher Gelegenheit gehabt, in diesen Jahresheften mich gegen den allgemein aufgestellten Satz auszusprechen, Luft, die von oben kommt, müsse, wenn sie die Erdoberfläche erreicht, kälter sein, als die dort befindliche; oder gegen den allgemeinen Satz, dass die obere Luft kalt, also spe-

cifisch schwer sei und desswegen herabsinken müsse. Mit solchen Sätzen lässt sich Alles und darum Nichts beweisen. Die Temperatur der Luft kann wechseln, ohne dass das specifische Gewicht wechselt, und umgekehrt; heisse Luft kann zusammengepresst und dichter gemacht, kalte ausgedehnt und verdünnt werden. Der allgemeine Satz von Loomis ist schwerlich richtig. Das Heranrücken von Minima ist heute noch ebenso ein Räthsel, wie das Stehenbleiben von Maxima, so dass wir vorerst nur den einfachen Erfahrungssatz haben: längeres Maximum im Winter gibt strenge Kälte.

Dagegen lässt sich eher in eine Erscheinung ein Einblick thun, welche durchweg mit der letzten Kälte verbunden war. Wie die regelmässige Vertheilung der Temperatur von Süden nach Norden eine vollständige Umwechslung erlitten hatte, in der Art, dass der Norden Europa's eine bis 20 und 30 Grad höhere Temperatur hatte, als Süddeutschland, so zeigte sich im Gebiet des Maximums mit grosser Regelmässigkeit überall eine Zunahme der Temperatur nach oben, während bei normalen Verhältnissen die Temperatur mit der Höhe abnimmt.

So betrug im December 1879 in Kärnthen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| in der Höhe . . . . | 450 m | 580 m | 830 m | 1200 m |
| das Temperaturmittel . | — 13,3 | — 10,4 | — 8,8 | — 6,9 |
| das Temperaturminimum | — 25,6 | — 21,1 | — 19,3 | — 18,5 |

Im Durchschnitt nahm also die Temperatur mit je 120 m Höhezunahme um 1 Grad zu, während unter normalen Umständen für je 100 m Höhenzunahme das Thermometer um einen halben Grad fällt.

In der Schweiz war das Mittel des Monats December in Basel 10,6 unter Null, in Genf 7,2, auf dem St. Bernhard 4,9 und auf dem St. Gotthard 3,0; und in unserm Lande war z. B. Schopfloch auf der Kirchheimer Alp um 5,2 Grad wärmer als Heilbronn.

Die nächste Erklärung für diese Thatsache scheint zu sein, dass auf den Höhen die Sonne energischer wirken konnte, es ist ja Thatsache, dass in der kalten Zeit die Luft unten meist nebelig, oben heiter war. In Kärnthen z. B. war die Bewölkung in 1200

Meter Höhe nur etwa halb so gross als in 500, und während auf dem Rigi die Feuchtigkeit nur 30 Procent betrug, stieg sie in Neuchatel bis 90 Procent.

Allein dass damit die Erscheinung nicht oder wenigstens nicht ganz erklärt ist, das ergibt sich sogleich, wenn man die Temperaturmittel nach den Tageszeiten vergleicht. So betrug der Temperaturunterschied von Klagenfurt und Hochobir in Kärnthen um 7 Uhr Morgens 13,2 und um 2 Uhr Mittags 11,8 Grad, gegen Abend um 9 Uhr nur 10,9; und in ähnlicher Weise betrug zu denselben Tageszeiten der Unterschied von Carlsruhe und Höchenschwand Morgens 4,8, um Mittag 2,6 und Abends 3,1.

Würde die Einstrahlung der Sonne die Erscheinung bedingen, so müsste offenbar nach Mittag der Unterschied der grösste sein; zur Zeit der höchsten Wirksamkeit der Sonne müsste auch der Unterschied in ihrer Wirkung oben und unten den grössten Werth haben. Das ist nicht der Fall, der Unterschied ist Morgens vor Sonnenaufgang am grössten. Um diese Zeit ist aber die Ausstrahlung des Bodens das für die Temperatur an der Erdoberfläche Massgebende, um diese Zeit ist die Ausstrahlung von grösster Wirkung und daher überall unter normalen Verhältnissen die Temperatur am niedrigsten.

Freilich können wir nicht die Folgerung ziehen: also muss die Ausstrahlung um diese Zeit unten grösser sein als oben. das widerspräche allen Erfahrungen, insbesondere der Thatsache, dass die Luft oben stets trockener war, als unten. Aber wir können annehmen, dass die oben auf den Höhen, besonders auf den schneebedeckten Höhen durch Ausstrahlung stark erkaltete Luft längs der Thalabhänge in die Thäler herabfliesse, weil sie bei nahe gleich bleibendem Druck abgekühlt, also specifisch schwerer wird. Die Luft in der Thalsohle müsste dann in die Höhe strömen. Es wäre von Interesse, Beobachtungen über solche Bewegungen der Luft in kalten heitern Nächten bei hohem Barometerstand anzustellen.

Hat die Ausstrahlung auf der Höhe ihren grössten Werth erreicht, was vielleicht eine bis zwei Stunden vor Sonnenaufgang der Fall ist, so wird die Einstrahlung die Höhe rascher erwärmen,

es wird bei diesem Wendepunkt der Unterschied ein Maximum erreichen, der zwischen Thal und Höhe auftritt, also wahrscheinlich erst nach Sonnenaufgang, wofür wieder Beobachtungen fehlen. Die unzweifelhafte Erfahrung, dass Reben und Obstbäume in der Höhe weniger gelitten haben, als im Thal, müsste dann daraus erklärt werden, dass die Höhe nur den Vorübergang der kalten Luft auszuhalten hatte, in der Tiefe die Einwirkung der Kälte viel länger dauerte. Es würde das dem entsprechen, dass nicht das grosse Maass der Kälte, das auch in andern Wintern vorkommt, so schädlich ist, sondern das lange Andauern derselben, wie es in diesem Jahr stattfand.

Der vergangene Winter hat manche neue Fragen angeregt, und mehr als viele andere eindringlich gezeigt, dass die Bewegung der Luft, wie sie namentlich durch lokale Verhältnisse bedingt ist, noch viel zu wenig studirt wird. Beobachtungen hierüber selbst in ganz beschränkten Localitäten wären von grossem Vortheil für die Erklärung meteorologischer Erscheinungen.

# III. Abhandlungen.

## Zur klimatischen Frage.

Von Dr. J. Probst in Unter-Essendorf.

### Einleitung.

Ueber den Stand der Frage.

Die Paläontologen stellen auf Grund der Beschaffenheit der Organismen, die in den verschiedenen Schichten vorgefunden werden, ziemlich bestimmte Anforderungen, denen genügt werden muss, wenn die climatischen Verhältnisse der abgelaufenen geologischen Perioden erklärt werden wollen. Wir fassen hauptsächlich die Anforderungen ins Auge, wie sie von Professor Heer * und Graf Saporta ** in guter Uebereinstimmung unter einander gestellt werden.

Die silurische und devonische Formation lassen aus ihren Organismen auf ein unter allen Breitegraden sehr warmes und überraschend gleichförmiges Clima schliessen. In neuester Zeit wurde die silurische Formation im Grinellland (79°—82° n. B.) entdeckt und lieferte dort ca. 60 Arten von Thieren, welche mit der gleichzeitigen Fauna auf den britischen Inseln und noch mehr mit Arten von Nordamerica übereinstimmen. (Heer: Flora fossilis arctica Band V. S. 17.) Sodann zu

* Flora fossilis arctica, Band III, S. 28. 1874.

** Le monde des plantes avant l'apparition de l'homme 1879.

Anfang der Steinkohlenzeit war die Bäreninsel (74° 30′ n. B.) und Spitzbergen (78°) mit einer Vegetation bekleidet, welche fast in allen Arten mit derjenigen übereinstimmt, die damals im südlichen Irland, Deutschland, und in den Vogesen zu Hause war, so dass kaum ein Zweifel besteht, dass vom 45° bis 78° der nördlichen Breite dasselbe Clima herrschte.

Der unmittelbar darauf folgende Bergkalk schliesst zwar keine Pflanzen ein, aber zahlreiche Meeresthiere. Es sind grossentheils dieselben Arten, die aus dem europäischen Bergkalk bekannt sind; ja einige lassen sich bis in die Tropengegenden verfolgen. Im Grinellland wurde diese Formation unter 79° 34′ bis 82° 40′ entdeckt; die eingeschlossenen Organismen kommen mit denen Englands grossentheils überein, selbst die Corallen fehlen nicht. (Heer l. c. Band V. S. 17. 18.)

Die Pflanzen der mittleren Steinkohlenformation in Spitzbergen (77½° n. B.) stimmen gleichfalls zum grossen Theil mit denen überein, welche in Mitteleuropa (Böhmen etc.) aus den gleichen Schichten bekannt sind.

Graf Saporta schätzt die mittlere Temperatur der Steinkohlenzeit auf nicht unter 25° C. und nicht über 30° C. Heer in der 2. Auflage seiner Urwelt (S. 659) nimmt für die Schweiz 23° bis 25° C. in Anspruch.

Die Trias hat bis jetzt in der arctischen Zone keine Pflanzen geliefert, wohl aber Thierreste (Spitzbergen 78½°); sie stimmen mit denen der Schweiz etc. aus gleichaltrigen Schichten überein.

Die Juraformation birgt am Cap Boheman im Eisfjord (78° 24′ n. B.) Farne, Coniferen, Cycadeen, die theilweise mit denen des englischen, russischen und südfranzösischen Jura übereinstimmen. Eine Vergleichung mit den Jurapflanzen Indiens ergibt, dass hier wie dort die Farne 40 % der bis jetzt gefundenen Pflanzenarten bilden, wogegen die Nadelhölzer in Spitzbergen stärker, die Cycadeen aber schwächer vertreten sind.

In der unteren Kreide trägt die Flora Grönlands den Character der tropischen und subtropischen Gegenden.

Von Beginn der silurischen Formation bis zum Schlusse der

unteren Kreide treten uns somit in der arctischen Zone theils in der Landflora, theils in der Meeresbevölkerung tropische und subtropische Typen entgegen und erst in der ersten Stufe der oberen Kreideformation finden sich deutliche Spuren der abnehmenden Temperatur bei 70$^0$ n. Br. und damit auch eine Ausscheidung der Climate nach der Breite.

Das Eocän kommt weniger in Betracht, da in den höchsten Breiten diese Formation noch nicht nachgewiesen ist.

Die miocäne Flora dagegen, die aus allen Breiten bekannt ist, zeigt, dass die arctische Zone eine viel höhere Temperatur fordert, als jetzt in derselben herrscht. Aber gegenüber der Kreidezeit ist für Spitzbergen und Grönland unverkennbar eine Abnahme der Temperatur vorhanden. Auch tritt die zonenweise Abstufung des Climas jetzt bestimmt hervor. Nur unter dem Aequator selbst (Sumatra, Java, Borneo) zeigen die tertiären Pflanzen nach der übereinstimmenden Auffassung von Heer*, Göppert und Geyler keinen Unterschied gegenüber den heutzutage dort vorhandenen climatischen Zuständen.

Schon diese Reihenfolge der climatischen Zustände der geologischen Perioden gibt Räthsel genug auf. Doch sieht man, dass bis hieher eine ruhige langsame Entwickelung stattgefunden haben könne.

Eine befremdende Abänderung aber, welche mit der vorhergehenden und zugleich mit der nachfolgenden (recenten) Periode contrastirt, tritt erst mit der quartären Zeit ein, welche schon in ihrem Namen Eiszeit ihren stark abgeänderten climatischen Character kundgibt.

Nur Graf Saporta sucht (l. c. S. 14) derselben eine gelindere Seite abzugewinnen, welche auch von Heer und andern Paläontologen nicht ganz misskannt, aber als interglaciale Zwischenperiode gedeutet wird.

Aus all' diesen mannigfaltigen Entwickelungen ging endlich

---

* Durch eine neue Sendung von Pflanzen aus dem Tertiär von Sumatra fand Heer die früher schon gewonnene Ueberzeugung darüber bestätigt. cf. Urwelt etc., 2. Auflage, S. 511. 512,

als letztes Glied das heutige gemässigte Clima hervor; gemässigt insoferne, als die mittleren Breiten eine nach unseren Anschauungen gemässigte Temperatur besitzen, während die hohen und niedrigen Breiten durch zuvor kaum gekannte starke Unterschiede der Temperatur von einander abstehen.

Fasst man die Anforderungen, die an eine genügende Hypothese gemacht werden können und müssen, zusammen, so wäre zu erklären, beziehungsweise zu begründen:

1) Das in hohem Grade gleichförmige und besonders in den hohen Breiten zugleich warme Clima der ältesten und mittleren Periode. Eine absolute Gleichförmigkeit ist hiermit jedoch nicht verlangt und eine Differenz von einigen Graden nicht ausgeschlossen, wenn sie nur die Gränzen nicht überschreitet, die auch heutzutage noch in jedem Floren- und Faunengebiet vorkommen.

2) Die schon seit der oberen Kreideformation, deutlicher aber seit der Tertiärformation hervortretende zonenweise Anordnung der Climate mit allmählig abnehmender Wärme der mittleren und noch mehr der höheren Breiten.

3) Die climatische auffallende Umgestaltung zur sogenannten Eiszeit.

4) Die mildere, aber von der vorhergehenden Periode mehr oder weniger verschiedene climatische Beschaffenheit der recenten Periode.

Ob nun zur Erklärung dieser Zustände kosmische oder solare oder tellurische Verhältnisse beigezogen werden wollen, ist zunächst freigestellt, wenn nur die zur Erklärung herbeigezogene Grundlage selbst solid ist und sich an die dermaligen Kenntnisse befriedigend anschliesst. Es ist aber nicht zu verwundern, dass eine grosse Zahl von Hypothesen aufgetaucht ist, um diese verwickelten Zustände zu erklären. Dieselben zu besprechen wird jedoch nicht nothwendig sein; denn die Kritik, die hier allerdings ein dankbares Feld findet, hat ihre Schuldigkeit zur Genüge gethan. Ueberdiess können wir auf die Besprechungen verweisen, die von zwei hervorragenden Männern in neuester Zeit gegeben wurden. Heer widmet dem Gegenstand ein Capitel in

der zweiten Auflage seiner Urwelt der Schweiz (S. 657) und dessgleichen Graf Saporta in seiner schon angeführten Schrift (S. 139).

Doch auf zwei Hypothesen müssen wir immerhin eingehen, da dieselben erst in neuester Zeit veröffentlicht wurden, von ganz neuen Standpunkten ausgehen und noch sehr wenig besprochen worden sind.

Die eine derselben von Dr. Blandet kennen wir nur aus der Relation bei Graf Saporta (l. c. S. 148). Hienach geht Blandet davon aus, dass die Eigenthümlichkeiten des Climas der alten Erdperioden in dem früheren Zustande der Sonne zu suchen seien. An die Theorie von Kant und Laplace anschliessend, weist er auf jene Zeiten hin, in welchen der Planet Mercur sich noch nicht von der Sonne losgelöst hatte, der Durchmesser der Sonne somit sich noch soweit ausdehnte, als heutzutage die Mercurbahn von der Sonne absteht. Er hält es für möglich, dass eine solche Sonne, deren scheinbarer Durchmesser sich auf 40 Grade belaufen hätte, während der ältesten Periode noch am Himmel gestanden habe. Hiedurch wären die Dämmerungs-Erscheinungen so lichtvoll und so verlängert geworden, dass die Nacht streng genommen aufgehört hätte. Die Wärmekraft dieser so beschaffenen Sonne, wie ihre Leuchtkraft wäre minder grell aber gleichförmiger für die ganze Erde gewesen; ihre senkrechten aber milden Strahlen hätten noch bis in unsere Breiten gereicht.

Graf Saporta bemerkt hiezu, dass diese Hypothese zwar keineswegs bewiesen sei, aber sie schmiege sich an die Erscheinungen der Urwelt geschickt an, sie lasse die climatischen Zustände derselben gut begreifen, ihre halbverschleierten Tage und transparenten Nächte, die milde Temperatur der Polargegenden, die ursprüngliche Ausdehnung und allmählige Einschränkung der tropischen Zone und so fort.

Allein, so schwer wiegend die beifällige Beurtheilung des Grafen Saporta ist, so dürfen wir doch nicht ausser Acht lassen, dass heutzutage noch an unserem Himmel ein kosmisch-planetarischer Körper sich befindet, der Eigenschaften an sich trägt, wie sie Dr. Blandet von der Sonne in ihrem damaligen Zustande

verlangt. Wir meinen das Zodiacallicht. Die namhaftesten Astronomen erklären dasselbe geradezu für einen Ring, der frei um die Sonne rotirt. Abgesehen von Einzelheiten kann man sich wohl den Zustand der Sonne, den Blandet vorführt, nicht anders vorstellen, als das Zodicallicht ist. Es ist aber gar Nichts bekannt, dass dieses auch nur die geringste climatische Wirkung auf die Erde ausübte, und selbst für die Beleuchtung der Nacht hat dasselbe nur einen ganz untergeordneten Werth. Ueberdiess müsste man, um die Periode der Eiszeit zu erklären, eine weitere Sonnenrevolution annehmen, von der man sich gar keine Vorstellung machen kann. Ob eine Erklärung derselben von Blandet versucht wurde, ist aus Saporta nicht zu entnehmen.

Eine andere eigenartige Hypothese rührt von D. Wettstein* her. Von der Grundanschauung ausgehend, dass auch das Feste nur scheinbar fest, in der That beweglich sei, wird (l. c. S. 144) ausgeführt, dass Steinkohlenschichten in Spitzbergen, welche eine tropische oder subtropische Flora einschliessen, in Wirklichkeit sich unter den Tropen gebildet haben und dem allgemeinen Gesetze der Strömungen folgend, polwärts sich bewegt haben. Ebenso wird ausgeführt, dass, wenn die miocäne Flora auf climatische Zustände hinweist, wie sie jetzt nicht mehr an Ort und Stelle bestehen, sondern erst $10^0$ oder $15^0$ oder $20^0$ weiter südlich — die betreffenden Schichten in der That daselbst entstanden seien, aber seither ihren Ort, dem Gesetze der Strömung folgend, verändert haben. Aehnliche Anschauungen von einer gewissen Beweglichkeit des scheinbar Festen und Starren tauchen in neuester Zeit bei nicht wenigen Naturforschern, besonders bei Geologen auf. Allein es stellen sich doch beträchtliche Schwierigkeiten in den Weg.

Stellen wir uns auf den Standpunkt des Verfassers, so wäre erforderlich anzunehmen, dass während der Steinkohlenperiode etc., nur unter den Tropen sich Schichten gebildet hätten, nicht aber in mittleren bei hohen Breiten; — denn die Flora und Fauna dieser Zeit trägt überall den gleichen tropischen Typus.

* Die Strömungen des Festen, Flüssigen und Gasförmigen. 1880.

Der Grund hierzu ist aber schwer einzusehen. Erst in der Miocänzeit wäre auch in mittleren gemässigten Breiten der Process der Schichtenbildung vor sich gegangen; denn in dieser Periode findet man in der That in hohen Breiten wenigstens eine Flora, welche ein gemässigtes Clima voraussetzt; aber in den hohen polaren Breiten hätte selbst zur Molassezeit noch keine Schichtenbildung stattgefunden; denn eine dem Polarkreise entsprechende Flora und Fauna fehlt auch in dieser Periode noch gänzlich.

Andererseits zeichnet sich die Quartärzeit durch polare Flora und Fauna auch in mittleren Breiten aus. Somit müsste (nach dem Princip Wettstein's) während der quartären Zeit die Schichtenbildung ausschliesslich in den hohen und höchsten Breiten stattgefunden und die Schichten dann von dort in die niedrigeren Breiten sich bewegt haben. Die Wahrscheinlichkeit ist gering. Aber mehr noch. Den Steinkohlen s c h i c h t e n etc. sieht man allerdings äusserlich nicht an, ob sie unter dem Aequator oder unter den Polen gebildet worden seien. Aber für das Schichtenmaterial der quartären Zeit kann man den Ursprungsort nachweisen. Das Schichtenmaterial der norddeutschen Ebene stammt aus Norden, aus Scandinavien, aber ebenso sicher ist, dass das quartäre Schichtenmaterial am Fuss der Alpen nicht in polaren Gegenden seinen Ursprung hat, sondern in den A l p e n selbst. Gleiches lässt sich feststellen vom quartären Schichtenmaterial der andern Gegenden, in welchen diese Formation überhaupt vorhanden ist.

Dass dieses Schichtenmaterial dislocirt wurde, ist richtig, aber es ist doch nicht jene hypothetische „Gleitschicht“, welche als Grundlage der starren Schichten die Dislocirung derselben überhaupt ermöglichen und bewirken soll, sondern es ist die ganz bekannte Gleitbahn der Gletscher.

Unsere eigene Ansicht können wir in kurzer Uebersicht vorläufig so darstellen. Wir gehen von der Grundanschauung aus, dass die t e l l u r i s c h e Entwickelung der Erdoberfläche und die c l i m a t i s c h e n Verhältnisse im innigsten Zusammenhang stehen; sie verhalten sich wie Ursache und Wirkung, oder auch sie stehen in Wechselwirkung mit einander. Die tellurischen Verhältnisse

der alten geologischen Perioden waren so beschaffen, dass durch dieselben ein sehr gleichförmiges und zugleich warmes Clima über die ganze Erdoberfläche hin hervorgerufen wurde. (I. Abschnitt.)

Zur Zeit der Tertiärformation erst (beziehungsweise am Ende der Kreideformation) war die Entwickelung der tellurischen Verhältnisse allmählig so weit vorgeschritten, dieselben soweit differenzirt, dass diese Differenziirung auch in den climatischen Verhältnissen sich auszudrücken anfieng. Das Ende der Tertiärzeit (Pliocän) insbesondere weist in Verbindung mit dem entschiedenen Hervortreten der reif gewordenen Continente und ihren Unebenheiten, auch ein entsprechend differenzirtes Clima auf. (II. Abschnitt.) Hiedurch und speziell durch die besondere Qualität der Unebenheiten des Landes (Gebirge) trat als Folgeerscheinung des Clima der quartären Zeit auf. (III. Abschnitt.) Diese sogenannte Eiszeit trägt jedoch mehr den Character einer vielleicht lange dauernden Uebergangszeit an sich, deren spezifische Ursachen im Gang ihrer Entwickelung abgeschwächt und beseitigt wurden. Das Clima der Gegenwart aber (IV. Abschnitt) ist das Resultat aller bisherigen Fortschritte und Schwankungen in der Entwicklung der tellurischen Verhältnisse der Oberfläche unseres Planeten.

In den folgenden Abschnitten werden wir suchen, diesen Gedankengang näher zu begründen.

## Erster Abschnitt.

### Motivirung der climatischen Verhältnisse der alten geologischen Periode.

#### 1. Artikel.

Die Bedeutung des reinen Seeclimas gegenüber dem Normalclima der Gegenwart.

Professor Dove* in Berlin hat das Normalclima für die nördliche Halbkugel berechnet. Er erklärt, dass er unter diesem Ausdruck verstehe: „die mittlere Jahrestemperatur des Parallels (auf die Meeresfläche reducirt), somit jene Temperatur,

* Verbreitung der Wärme auf der Oberfläche der Erde. 1852.

welche der Parallel an allen Punkten zeigen würde, wenn die auf ihm wirklich vorhandene, aber ungleich vertheilte Temperatur gleichförmig vertheilt wäre."

Andererseits hat Sartorius von Waltershausen* das reine Seeclima der Gegenwart berechnet. Unter zu Grundlegung von 19 möglichst insularen Stationen auf der nördlichen und südlichen Halbkugel berechnete er die mittlere Jahrestemperatur der Parallelkreise unter dem Gesichtspunkte, dass die Erdoberfläche gänzlich mit Meer bedeckt sei oder das Land so sehr zurücktrete, dass dasselbe sich climatisch nicht geltend zu machen vermöge.

In Tabelle I sind die Resultate dieser beiden Auffassungsweisen zusammengestellt unter Hinzufügung der Differenz des Normalclimas und eines Seeclimas der Gegenwart in einer besonderen Colonne.

Da beide Autoren ihre Tabellen in Graden nach Réaumur abgefasst haben, so wurde diese Gradeintheilung beibehalten.

Tabelle I.

| 1. Breitegrad. | 2. Normalclima der Gegenwart nach Dove. | 3. Reines Seeclima der Gegenwart nach Sartorius. | 4. Differenz zwischen 2 und 3 zu Gunsten der Wärme des Seeclimas. |
|---|---|---|---|
| 90 | — 13°,20 R. | + 0°,84 R. | + 14°,04 R. |
| 80 | — 11°,20 | + 1°,49 | + 12°,69 |
| 70 | — 7°,10 | + 3°,36 | + 10°,46 |
| 60 | — 0°,80 | + 6°,20 | + 7°,00 |
| 50 | + 4°,30 | + 9°,68 | + 5°,38 |
| 40 | + 10°,90 | + 13°,33 | + 2°,43 |
| 30 | + 16°,80 | + 16°,70 | — 0°,10 |
| 20 | + 20°,20 | + 19°,34 | — 0°,86 |
| 10 | + 21°,30 | + 20°,89 | — 0°,41 |
| 0 | + 21°,20 | + 21°,14 | — 0°,06 |

* Untersuchungen über die Climate der Gegenwart und Vorwelt etc. 1865.

Betrachtet man nun die Ziffern dieser Tabelle, so erkennt man vor Allem bei dem Seeclima eine beträchtlich grössere Gleichförmigkeit der Temperatur unter den verschiedenen Breitegraden, als bei dem Normalclima.

Das Normalclima zeigt Differenzen zwischen Aequator und Pol von 34°,40 R.; das reine Seeclima aber nur 20°,30 R. Und doch sind auch bei Berechnung des Normalclimas die gebirgigen Erhebungen des Festlandes durch Rechnung eliminirt und überall die Meeresfläche zu Grund gelegt.

Die andere hervorragende Eigenthümlichkeit ist, dass die Ziffern des reinen Seeclimas ganz überwiegend zu Gunsten einer grösseren Wärme sich darstellen, die jedoch in verschiedenen Breiten sehr verschieden ist. Besonders in hohen und höchsten Breiten beträgt die höhere Wärme des reinen Seeclimas den gewaltigen Betrag von 13—14° R. gegenüber dem Normalclima. Noch viel schärfer tritt der Unterschied nach beiden Seiten heraus, wenn ein einzelnes Beispiel von extremem Continentalclima und extremem Seeclima herausgegriffen wird, und zwar unter gleichen Breitegraden.

Die Faröer (62°,3 n. Br.) haben eine mittlere Jahrestemperatur von + 7°,3 C., der kälteste Monat + 2°,7 C., der wärmste + 12°,3 C., die Differenz 9°.5 C. Dagegen hat Jakutzk in gleicher Breite, aber in Mitten von Sibirien, eine mittlere Jahrestemperatur von — 10°,3 C., der kälteste Monat — 43°,0 C., der wärmste + 20°,4 C., die Differenz volle 63°,4 C.! Die mittlere Jahrestemperatur aber stellt sich auf die Faröerinseln um 17°,6 C. höher, als in dem extrem continentalen Clima von Jakutzk. Aber selbst in mittleren Breiten wirkt das reine Seeclima noch recht stark zu Gunsten der grösseren Wärme. Nur in den Tropen stellte sich die Temperatur des reinen Seeclimas der Gegenwart nicht mehr zu Gunsten grösserer Wärme; es findet sogar eine Abkühlung statt, aber dieselbe ist überall so schwach, dass sie nirgends ganz 1° R. erreichte.

Diese Eigenthümlichkeiten des reinen Seeclimas lassen sich aus den physikalischen Eigenschaften des Wassers leicht ableiten.

Es ist bekannt, dass das Wasser unter allen Stoffen die

grösste spezifische Wärme besitzt, dass dasselbe somit am langsamsten sich erwärmt, aber auch am langsamsten erkaltet. Es wird schon aus diesem Grunde die mittlere Temperatur des reinen Seeclimas eine innerhalb engerer Gränzen schwankende, beträchtlich gleichförmigere sein, als das Normalclima, welches mit Land und Wasser zugleich zu thun hat.

Die höhere Temperatur des Seeclimas aber kann nicht befremden, wenn man bedenkt, dass die Wasser der Meere in beständiger Circulation sind und dass bei dieser Circulation die wärmeren Wasser wegen ihres grösseren Volumens oben sich halten, während die kälteren Wassertheile sich in die Tiefe senken.

Die obersten Schichten des Wassers, die für die Berührung mit der Atmosphäre und desshalb für die climatischen Verhältnisse die Ausschlag gebenden sind, sind zugleich die wärmsten. Dove hebt noch einen weiteren Gesichtspunkt hervor, das Herauffördern der Wärme des Meeresgrundes an die Oberfläche durch die Flüssigkeit des Wassers. „Die flüssige Grundlage, sagt er, (S. 4) erneuert sich ununterbrochen; denn jede Temperaturerniedrigung an der Oberfläche bringt nicht nur ein Sinken des schwerer gewordenen Wassers in die Tiefe hervor, sondern auch ein Heraufsteigen des wärmeren an seine Stelle. Hiedurch wird der Tiefe des Meeres die Wärme entzogen, welche wir an seiner Grundfläche finden würden, wäre sie eben so tief unter einer festen Oberfläche gelegen, als sie von der flüssigen Oberfläche abliegt."

Dass unter den Tropen überhaupt bedeutende jährliche Temperaturschwankungen nicht vorkommen, ergibt sich von selbst, weil die Stellung der Sonne zur Erde und die Tageslänge daselbst keine nennenswerthen Unterschiede darbieten. Doch ist auch hier das reine Seeclima gleichförmiger, nur dass dasselbe hier nicht zu Gunsten grösserer Wärme wirkt. Die hohe spezifische Wärme des Wassers erklärt auch diesen Umstand.

Die Eigenschaft des Wassers, die vorhandene Temperatur mit Zähigkeit festzuhalten und dadurch die Unterschiede auszugleichen, lässt sich auch noch an anderen Erscheinungen wahrnehmen, besonders an den Meeresströmungen, sowohl an den warmen (Golfstrom) als an den kalten (peruanischer etc.

Strom). Je nach der Jahreszeit und geographischen Breite beträgt der Temperaturunterschied des warmen Wassers des Stroms gegenüber dem ausserhalb desselben befindlichen 5°—15° C. Der peruanische kalte Strom aber bewahrt seine niedrige Temperatur bis unter den Aequator (Galapagosinseln) so, dass seine Wasser um 10°—12° C. kälter sind, als die des umgebenden Meeres. (Wettstein l. c. S. 203 und 209.) Wenn freilich der Fall eintritt, dass ein kalter und ein warmer Strom sich kreuzen oder wenigstens zusammenstossen, wie es in der That bei dem Golfsstrom und Labradorstrom in der Nähe von Neufundland geschieht, so hebt sich ihre Wirkung zwar nicht ganz auf, aber sie wird beträchtlich abgeschwächt. Man kann sich leicht eine Vorstellung machen, wieviel Wärme dem Golfstrom durch die schwimmenden Eisberge des Labradorstroms, die in ihm abschmelzen, entzogen wird und wie viel energischer seine Wirkung sein würde, wenn ihm diese Eismassen nicht begegnen würden. Die Bank von Neufundland verdankt ihre Entstehung den Felsblöcken und dem Schutt, welcher bei dem Abschmelzen der Eisberge zu Boden gefallen ist.

In den alten geologischen Perioden war nun von Eisbergen entfernt keine Rede und die warmen Strömungen vom Aequator her konnten desshalb ihre ungeschwächte wärmende Kraft ausüben. Die schwimmenden Eisberge sind ihrem Ursprung nach wesentlich ein Product des Landes und zwar des gebirgigen Landes; sie sind Producte der Gletscher, welche ihre Eismassen in das Meer ergiessen. Dieser Einfluss der continentalen gebirgigen Beschaffenheit der Erdoberfläche fällt für die alten geologischen Perioden selbstverständlich ganz weg, weil damals der Ocean im Besitz der Erdoberfläche war. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass auch Sartorius von Waltershausen bei seiner Berechnung des reinen Seeclimas solche Stationen, deren Temperatur durch derartige continentale Einflüsse herabgedrückt wird, ausgeschlossen hat; offenbar mit Recht. Bei Berechnung des reinen Seeclimas müssen die Einflüsse der Continente, seien sie nun directe oder indirecte mit Consequenz soweit möglich fern gehalten werden.

Aus den bisherigen Darstellungen ergibt sich, dass in dem reinen Seeclima eine typische Annäherung an das Clima der alten geologischen Periode unverkennbar zu Tage tritt; die grössere Gleichförmigkeit der gesammten Temperatur der Erdoberfläche und die grössere Wärme in allen Breiten, jedoch mit Ausnahme der Tropen, das sind characteristische Züge, welche das Clima der Urzeiten mit dem reinen Seeclima gemeinsam hat. Nur stehen die wirklichen Beträge der Temperaturen ausserhalb der Tropen noch viel zu weit von einander ab. Aber man darf hoffen, in dem reinen Seeclima der Gegenwart die feste Basis und die erste Stufe zu besitzen, von wo aus man sich dem räthselhaften Clima der Urzeiten nähern kann. Der Beweis braucht kaum ausführlich geliefert zu werden, dass in den alten geologischen Perioden das oceanische Clima das entschieden vorherrschende war. Die Schichtencomplexe dieser Formationen schliessen überall fast ausschliesslich nur Reste von solchen Organismen ein, welche dem Meere angehörten. Die Reste von Landthieren und Landpflanzen fehlen nicht ganz; aber das Vorkommen derselben ist sporadisch, weil das Festland selbst nur in Form von wenig umfangreichen Inseln, die den Namen von Continenten nicht beanspruchen können, vorhanden war. Die relativ grösste Ausdehnung hatte in den alten Perioden ohne Zweifel das Land zur Zeit der Steinkohlenformation. Aber dieses Land war sehr niedrig und sumpfig, sank oft unter den Meeresspiegel hinab, so dass auch in dieser Periode die Erdoberfläche des oceanischen Characters nicht verlustig wurde. Dabei darf nicht übersehen werden, dass, wenn von der grossen Ausdehnung der Steinkohlenformation gesprochen wird, darunter auch der Kohlenkalkstein, eine rein meerische Ablagerung begriffen ist. Selbst noch die nichtmeerischen Schichten der Keuperlandschaft verrathen in ihren Calamiten etc. sehr bestimmt den Character eines sumpfigen Terrains, nicht den eines trockenen oder gebirgigen Landes. In der Jura- und Kreideformation überwiegen die meerischen Bildungen mit grosser Entschiedenheit.

Wenn es nun unter Grundlegung des oceanischen Climas gelingen würde, noch einen weitern Schritt zu thun und die

man dem Clima der alten Periode immer mehr sich nähern. In den folgenden Artikeln werden wir suchen, diese Annäherung zu erreichen.

## 2. Artikel.

Von den Bewölkungsverhältnissen der Erde in den alten geologischen Perioden.

Der Luftocean, der die Oberfläche der Erde umgibt, zeigt heutzutage überall sehr wechselvolle Zustände der Heiterkeit und Trübung in sehr weiten Gränzen. Derselbe enthält Wasser aber sowohl in der Form des unsichtbaren Wasserdampfs, als in der sichtbaren Form des Dunstes, Nebels, der Wolken in allen denkbaren Nüancen.

Hiedurch wird das Spiel der Zustrahlung und Ausstrahlung der Wärme auf der Oberfläche der Erde sehr verwickelt; nur so viel steht fest, dass durch Heiterkeit des Himmels die Temperaturdifferenzen zwischen Tag und Nacht (Temperaturcurven des Thermographen) gesteigert, durch Bewölkung aber vermindert, verflacht werden.

Ob nun die Heiterkeits- und Trübungsverhältnisse zu allen geologischen Perioden den gleichen Grad und Charakter gehabt haben, wie heutzutage, darüber lässt sich mit Sicherheit nichts sagen. Wir betreten hier ein Gebiet, welchem der hypothetische Charakter nicht ganz abgestreift werden kann. Allein eine Reihe von Gründen spricht dafür, dass die Bewölkung in den alten und ältesten Erdperioden eine stärkere und constantere gewesen sein müsse, als heutzutage; jedoch nicht so stark, dass durch dieselbe die Tageshelle selbst wäre ausgelöscht worden. Die hauptsächlichsten Gründe sind:

1) Es ist selbstverständlich, dass, so lange die Oberfläche der Erde zum allergrössten Theil mit Wasser bedeckt war und wohl Inseln aber keine Continente im heutigen Sinn bestanden, die Verdampfung des Wassers in weiterem Umfang stattfinden musste, als heutzutage, wo nahezu der dritte Theil der Oberfläche aus trockenem Land besteht.

2) Ebenso ist einleuchtend, dass die durch die Sonne über climatischen Eigenschaften desselben zu verstärken, so würde

den Tropen stark erwärmte Luft am meisten mit Wasserdampf gesättigt wurde, der sich aber bei seinem Abfliessen gegen die höheren Breiten nicht mehr als unsichtbarer Wasserdampf in der kühleren Luft erhalten konnte, sondern sichtbare Dunst- und Wolkenform annahm. Bei den höchst einfachen geographischen Verhältnissen der ältesten Perioden der Erde wird dieser Process der Verdichtung des Wasserdampfes ein sehr regelmässiger und constanter gewesen sein.

3) Die trockenen Landwinde, welche geeignet sind, die Wolken aufzusaugen und heitern Himmel hervorzurufen, fehlten dazumal ganz. Gebirgshöhen mit verschiedener Temperatur und dadurch hervorgerufener Aspiration und unregelmässigem Einfluss auf die Witterung fehlten ebenfalls ganz.

4) Die Pflanzen, welche in den ältesten Perioden existirten, waren so beschaffen, dass dieselben nach Analogie der lebenden (Bärlappen und Farren) der Einwirkung des directen Sonnenlichtes wenig bedurften (Heer). Sie stehen somit in gutem Einklang mit einem constant bewölkten Himmel.

5) Auch die Insecten jener Zeit (Kakerlaken uud Termiten), sind der Mehrzahl nach nächtliche Thiere (Heer). Die Organisation des Trilobitenauges, welches man für die Existenz eines heitern Himmels in den ältesten Perioden anführte, beweist doch nicht mehr, als dass auch in diesen alten Perioden Tageshelle vorhanden war. Denn nicht blos entbehrt ein Theil dieser artenreichen Gruppe gänzlich der Sehorgane, sondern nach Barrande waren dieselben pelagische Thiere, die auf dem Grund des Oceans lebten, deren Sehorgane schon aus diesem Grunde nur ein abgeschwächtes Licht empfangen konnten (cf. Bronn: Classen und Ordnungen des Thierreichs Bd. V, S. 1168 und 1260).

6) Sehr wichtig und instructiv sind die astronomischen Beobachtungen, die an andern planetarischen Körpern gemacht wurden. Offenbar befinden sich nicht sämmtliche Planeten im gleichen Stadium ihrer geologischen Entwicklung. Die grossen Kugeln (Jupiter, Saturn) befinden sich in einem jüngeren Stadium als die kleine Kugel, z. B. des Mondes, der Erde. Nun ist es aber interessant, dass gerade die zwei grössten Planeten nach

allgemeiner Uebereinstimmung nicht blos sehr mächtige, sondern constant bewölkte Atmosphären zeigen. Auch die Venus, die der Erde an Grösse gleich steht, aber, weil zu den innern Planeten gehörig, wohl jüngeren Ursprungs ist als die Erde, besitzt eine „dichte Atmosphäre, die mit Wolken fast ständig bedeckt ist, sehr selten nur hinreichend klar ist, um den Anblick der eigentlichen Oberfläche des Planeten zu gestatten“ (H. Klein: Durchmusterung des Himmels S. 100).

Wie selten die Wolkendecke der Venus zerreisse, geht daraus hervor, dass von der ersten Beobachtung ihrer festen Oberfläche durch Bianchini bis zur sichern Wiederbeobachtung derselben durch de Vico 120 Jahre vergingen. Herrschel sah dieselbe niemals. (H. Klein.)

Andererseits hat die kleinere Kugel des Mars zwar eine Atmosphäre ähnlich der Erde, aber weniger wolkig, so dass es Schiaparelli gelungen ist, eine Karte der gesammten Oberfläche innerhalb kurzer Zeit zu entwerfen.

Die noch kleinere Kugel des Mondes der Erde aber ist in ihrer Entwicklung soweit vorgeschritten, dass dieselbe der Atmosphäre und des Wassers verlustig geworden ist.

Es scheint hier ein allgemeines planetarisches Entwicklungsgesetz vorzuliegen, dessen allgemeine Züge, bei aller Mannigfaltigkeit der einzelnen Planeten, doch im Grossen übereinstimmen.

Diese und ähnliche Gründe haben dann auch die besonnensten Paläontologen und Geologen* bewogen, den ältesten Perioden der Erde eine mehr oder weniger starke Bewölkung zu vindiciren, ohne dass jedoch dieser Gesichtspunkt weiter verfolgt worden wäre.

Es wird somit keine allzu gewagte Bahn betreten werden, wenn wir auch unsererseits diese Voraussetzung machen; nur muss eine genauere Erklärung gegeben werden, wie dieser Zustand zu denken sei und wie seine Wirkung auf die climatischen Zustände der Erdoberfläche aufgefasst werden müsse. Der Schwerpunkt der Aufgabe liegt nicht in dem an und für sich gar nicht

---

* z. B. Heer: Urwelt. 2. Auflage. S. 21.

fern liegenden, aber in solcher Unbestimmtheit unfruchtbaren Gedanken einer stärkeren Bewölkung der Atmosphäre der Urzeiten, sondern in der genaueren Präcisirung dieses Zustandes und besonders in der möglichst concreten Entwicklung der Art und Weise der Einwirkung desselben auf die climatischen Verhältnisse der alten Erdperioden.

Die genauere Vorstellung, wie wir uns den Zustand der constanten Bewölkung denken, lässt sich in wenigen Zügen darstellen.

1) In den Tropen und den nächstgelegenen Gegenden besteht heutzutage ein System von Passaten und Calmen, das sich über den ganzen Gürtel, soweit er nicht durch Continente unterbrochen ist, fortsetzt, sowohl durch den Atlantischen als Stillen Ocean. In dieser Region tragen die meteorischen Verhältnisse so sehr den Stempel der strengen Regelmässigkeit an sich, dass nichts entgegensteht, diese gesetzmässigen Verhältnisse bis in die ältesten Perioden der Erde, in denen das organische Leben anfing, zurückzudatiren. Selbst die Ausnahmen von der Regel (Monsuns im Indischen Meere) lassen sich auf Einflüsse der Continente zurückführen und konnten somit in jenen alten Perioden, denen die Continente fehlten, gar nicht vorkommen. Aus diesen Gründen gehen wir von der Annahme aus, dass dem ganzen Tropengürtel in der Urzeit das gleiche Maass von Heiterkeit und Trübung des Himmels, von Zustrahlung und Ausstrahlung zugekommen sei, in dessen Besitz dasselbe heutzutage noch über dem tropischen Theil des Stillen und Atlantischen Oceans sich befindet.

2) Von dieser mittleren Zone weg gegen die höhern Breiten zu hatte sich in der Urzeit eine constante Dunst- und Wolkenhülle festgesetzt, welche dünner gegen die Tropen, dichter gegen die Pole zu war. Man wird hiebei an die mit dem Aequator parallel laufenden Streifen des Jupiter und Saturn erinnert, die sichtlich auf eine zonenweise Anordnung des Gewölks daselbst hinweisen.

Der Grund für unsere Annahme liegt darin, dass die Con-

densation des Wasserdampfs zu sichtbarem Dunst und zu Wolken beim Eintritt der dampfgesättigten Luft in weniger warme Regionen sich vollzog. Sobald der über den Tropen mit Wasserdampf erfüllte Luftstrom bei seinem Abfluss nach den höhern Breiten in Regionen kam, die bei gleicher Höhe einen geringeren Wärmegrad besassen, so gieng ein Theil seines unsichtbaren Wasserdampfs in sichtbare Bläschen (Dunst, Nebel, Wolken) über. Bei der sehr grossen Gleichförmigkeit, besser Einförmigkeit der geographischen Zustände der alten Perioden musste dieser Process ein sehr regelmässiger sein, d. h. die Bewölkung der Atmosphäre in den ausserhalb des Tropengürtels gelegenen Theilen der Erdoberfläche musste constant sein.

Die Vorstellung, die wir uns von den Bewölkungsverhältnissen der alten geologischen Perioden machen, ist somit keineswegs verwickelt und widerstreitet keinem Naturgesetze; sie ist einfach und vom Standpunkt der Physik nicht abzulehnen.

Ueber die Art und Weise aber, wie diese Bewölkung auf die climatischen Zustände zu wirken vermochte und beziehungsweise wirken musste, sowie über die Intensität ihrer Wirkung, darüber müssen wir uns ausführlicher verbreiten. Die beiden nächsten Artikel werden diese Seiten dieses Gegenstandes behandeln.

## 3. Artikel.

### Ueber die Art und Weise der Ausgleichung der Temperatur durch die constante Bewölkung in den alten geologischen Perioden.

Dass die Bewölkung und besonders eine constante Bewölkung auf die Temperatur überhaupt ausgleichend wirke, zeigt die tägliche Erfahrung. Die Gränzen der Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht, Sommer und Winter werden eingeengt. Das ist ganz begreiflich, weil durch die Bewölkung sowohl die Zustrahlung als die Ausstrahlung vermindert wird. Im nächsten Artikel wird Gelegenheit gegeben, darauf noch näher einzugehen.

Allein bei der oceanischen Beschaffenheit der Erdoberfläche

in den alten Erdperioden wirkte die Bewölkung nicht blos einfach ausgleichend, sondern ausgleichend zu Gunsten einer höheren Wärme.

Im ersten Artikel sind schon die Gründe angegeben, wesshalb das oceanische Clima auch bei den gegenwärtig bestehenden Verhältnissen der Erdoberfläche nicht blos ausgleichend, sondern (in den mittleren und höheren Breiten) zugleich erwärmend wirkt. Das gilt nun in den alten Erdperioden in gesteigertem Maasse wegen ihrer constanten Bewölkung. Wenn, wie vorausgesetzt wird, in diesen Zeiten von den Wendekreisen polwärts eine constante Wolkenhülle sich ausbreitete, so traten die unter den Tropen erwärmten Wasser des Oceans in Regionen ein, wo sie zwar vor weiterer Erwärmung durch Zustrahlung, aber auch vor weiterer Abkühlung durch Ausstrahlung ausgiebig beschützt wurden. Der Zustrahlung von Wärme in den höheren Breiten konnten die Gewässer entbehren, da sie in gleichem Grade gegen Ausstrahlung geschützt waren; aber es kam ihnen zu Gunsten ihrer Temperatur der Vortheil zu gut, dass ihre schon unter den Tropen mitgetheilte Wärme kräftig zusammengehalten wurde. Durch die angenommene constante Wolkenhülle wird eine doppelte Wirkung ausgeübt. Sie wirkt abhaltend und zusammenhaltend zugleich. Abhaltend wirkt sie gegenüber den Sonnenstrahlen, welche auch den höheren Breiten noch zukommen würden; aber in den nämlichen Breiten und in gleichem Grade hält sie auch die Ausstrahlung der Wärme von der Oberfläche der Erde in den kalten freien Raum zurück. Hiedurch wird somit für die mittlere Temperatur nichts gewonnen und nichts verloren. Es wird nur eine Ausgleichung der Temperaturschwankungen hergestellt, die Mittelzahl aber bleibt unverändert, weil die Abhaltung nach beiden entgegengesetzten Seiten hin mit gleicher Kraft wirkte. Das ist jedoch nur eine Seite der Wirkung der Umhüllung. Es kommt nun weiter noch in Betracht, dass durch dieselbe die Wärme des Oceans zusammengehalten wird und in den höheren Breiten sich nicht verflüchtigen kann, und diese Wirkung ist eine positive, nicht blos eine die Schwankungen ausgleichende. Diese nicht an Ort und Stelle erzeugte,

sondern aus den Tropen importirte Wärme, die durch die constante Bewölkung auch noch jenseits der Wendekreise nicht absolut, aber immerhin kräftig conservirt wird, ist im Stande, die *Temperatur der Oberfläche in den höheren und mittleren Breiten zu steigern.* Es liegt hier der Fall einer *natürlichen Wasserheizung* vor, deren Effect durch eine vor Verlusten schützende äussere Umhüllung *verstärkt* wird. Auch schon bei den heutigen wechselvollen Verhältnissen der Heiterkeit und Trübung der Atmosphäre vermag das Meer eine viel grössere Wärme in hohen Breiten zu bewahren. Der Grund davon ist nach der vorangegangenen Darlegung die grosse spezifische Wärme des Wassers und dass die warmen Wasser oben schwimmen. In den alten Erdperioden trat diese Wirkung noch entschiedener hervor, weil (nach unserer Annahme) eine constante Wolkenhülle sich ausbreitete, die in hohem Grad geeignet war, die Wärme des Wassers noch kräftiger vor Verlusten zu schützen. Der Sachverhalt wird am besten verstanden werden, wenn ein verkleinerter Maassstab zu Grund gelegt wird.

Stellen wir uns eine rotirende Kugel von c. 1′ Durchmesser vor, deren Oberfläche fast ganz mit Wasser bedeckt ist; dieselbe werde in ihrer Mitte in einer Ausdehnung von $23^1/_2{}^0$ jederseits ihres Aequators durch eine Licht- und Wärmequelle (Sonne) lebhaft bis zu $20^0$ R. erwärmt. Von diesem (tropischen) Gürtel weg gegen die Pole soll eine Hülle constant sich ausbreiten, welche sowohl die Einflüsse der strahlenden Wärme von aussen, als auch die Ausstrahlung in die sehr kalte Temperatur des Raums ausserhalb nicht absolut aber in bedeutendem Maasse zu verhindern vermag. Unter solchen Umständen wird man ohne Schwierigkeit einsehen, dass nicht blos der äquatoriale Gürtel dieser Kugel von jederseits $23^1/_2{}^0$ erwärmt wird, sondern, dass sich das hier erwärmte Wasser überall hin bis nach den Polen in Strömungen vertheilen wird und, weil es seiner Wärme nicht verlustig werden kann, die Temperatur dieser Kugel auf ihrer ganzen Oberfläche eine nicht absolut aber annähernd recht gleichförmige und zugleich warme sein wird. Andererseits sieht man aber auch ein, dass mit dem Wegfall der angenommenen Hülle,

mit der Möglichkeit einer ungehinderten Ausstrahlung in die sehr tiefe Temperatur des Aussenraums, die Gleichförmigkeit und Erwärmung gegen die Pole hin sich fühlbar vermindern wird.

Der eigentliche Grund der Erwärmung liegt in dem Vorhandensein und in der Beschaffenheit (spezifischen Wärme) des Wassers, die durch den Schutz einer constanten Bewölkungshülle zu einer beträchtlich stärkeren Geltung kommt, als ohne diese. Der grosse Vortheil, den diese Auffassung darbietet, besteht darin, dass durch die Annahme einer constanten Bewölkung kein an sich neuer Wärmefactor eingeführt wird, der aus sich selbst und nach besondern Principien wirkte. Die Wirkungsweise der constanten Bewölkung ist vielmehr in den physikalischen Eigenschaften des Wassers schon enthalten; dieselbe trägt nur dazu bei, die letzteren kräftiger in die Erscheinung treten zu lassen.

Damit ist das Problem bedeutend vereinfacht. Es ist nicht erforderlich, dass erst die Gesetze erforscht werden müssten, wie die constante Bewölkung wirkt. Diese Gesetze sind schon gegeben, empirisch gegeben, in der Art und Weise, wie das reine Seeclima sich dem Normalclima gegenüber verhält; nur dass dieses Verhältniss in all' seinen Beziehungen noch um irgend einen Betrag gesteigert wird.

Die bisherige Entwicklung lässt sich in folgende Sätze zusammenfassen:

1) Der Temperaturunterschied zwischen Tag und Nacht Sommer und Winter, überhaupt der ganze Gang der Jahrestemperatur wird schon durch die physikalischen Eigenschaften des Wassers bei der oceanischen Beschaffenheit der Erdoberfläche, auch bei den heutzutage bestehenden Bewölkungsverhältnissen stark eingeengt oder ausgeglichen. Noch mehr wird diess geschehen durch den Hinzutritt einer constanten Bewölkung.

2) Diese Ausgleichung der Temperatur fällt aus zu Gunsten einer grösseren Erwärmung. Schon die physikalischen Eigenschaften des Wassers allein, abgesehen von den Bewölkungsverhältnissen, bringen diese Wirkung hervor, wie sich in dem

reinen Seeclima der Gegenwart offenbart. Noch mehr wird diess geschehen durch den Hinzutritt der constanten Bewölkung.

3) Die ausgleichend-erwärmende Wirkung des Oceans tritt in verschiedenen Breiten verschieden in die Erscheinung. In den niedrigen Breiten ist die Ziffer am kleinsten, in den mittleren mittelmässig stark, in den hohen am höchsten. Diess geschieht schon bei den heutigen Bewölkungsverhältnissen; durch den Hinzutritt einer constanten Bewölkung treten auch diese Verhältnisse noch schärfer hervor.

4) Die Temperatur der Tropen erleidet durch die Eigenthümlichkeiten des reinen Seeclimas überhaupt nur eine ganz geringe Aenderung. Nach der obigen Annahme waren die Bewölkungsverhältnisse unter den Tropen auch in den alten Perioden unverändert wie bei dem heutigen reinen Seeclima, so dass die Temperatur der Tropen durch dieselben überhaupt nicht weiter in Mitleidenschaft gezogen wurde.

Es erübrigt nun hauptsächlich noch die Beantwortung der Frage, ob der Betrag der ausgleichend-erwärmenden Wirkung durch die constante Wolkenumhüllung ganz unbestimmt gelassen werden müsse, oder ob es möglich sei, einigermassen bestimmte Ziffern einzusetzen, wenn dieselben auch nicht auf endgiltige Genauigkeit Anspruch machen können. Wenn diess gelingt, so wäre der sich ergebende Betrag einfach zu der Temperatur des reinen Seeclimas der Gegenwart zu addiren und könnte sich hiemit im günstigen Falle die Temperatur der alten Erdperioden als Resultat ergeben.

## 4. Artikel.

### Ueber den Betrag der Ausgleichung der Temperatur durch die Bewölkung.

Die thermographischen Tafeln, welche den Gang der Temperatur von Tag zu Tag und von Nacht zu Nacht anschaulich und mechanisch genau darstellen, sind die einzigen aber ausreichenden Grundlagen, die wir haben, um den Einfluss der Bewölkung oder Heiterkeit des Himmels zu erkennen. Es wäre allerdings wünschenswerth, Tabellen zu Grund legen zu können,

die auf einer Inselstation aufgenommen wurden; allein in Ermanglung solcher müssen wir uns an die in Stuttgart für das Jahr 1868 aufgenommene, welche in den Württ. naturwiss. Jahresheften* von Hrn. Prof. v. Zech mitgetheilt werden, halten. Der Wechsel von Heiterkeit und Trübung ist übrigens in mittleren europäischen Breiten nirgends auffallend verschieden.

„Ein Blick auf die Tafel," sagt Prof. v. Zech, „genügt, um die ganz heiteren Tage herauszufinden und stellen sich die steilen Curven als das Bild derselben dar; sowie aber der Himmel sich bewölkt, so wird, bei steigender Temperatur, das Steigen schwächer und geht sogar in Fallen über; eine ganz gleichmässige Bewölkung, sei es durch Nebel, anhaltenden Regen (Landregen) charakterisirt sich durch ganz abgeflachte Curven, da die Einwirkung der Strahlung aufhört. Tage mit wechselndem Sonnenschein und Regen (Aprilwetter) bringen die unregelmässigsten Curven hervor."

Diese Tafeln lassen sich nach verschiedenen Seiten betrachten, um den Einfluss der Bewölkung auf den Gang der Temperatur zu beobachten. Die steilste Tagescurve des Jahrs bei ganz heiterm Himmel findet sich am 3. Mai mit $15^0$ C., die flachste bei sehr trübem Himmel am 11. November mit kaum $0,5^0$ C. Die Schwankung bewegte sich somit im Laufe des Jahrs innerhalb der Gränze von $14^0,50$ C.; der Mittelwerth ist $7^0,25$ C. Da jedoch einzelne Tage weniger bezeichnend sind, als längere Perioden, so sind auch solche Zeiträume in Betracht zu ziehen, welche einen ausgezeichneten Character, sei es nun der Trübung oder der Heiterkeit, besitzen. Als eine hervorragend heitere Periode tritt die Zeit vom 4.—12. September hervor mit Curven, welche im Durchschnitt aller neun Tage $13^0,5$ C. erreichen. Eine Periode von entgegengesetztem Character, deren Trübheit sich in den flachen Curven ausdrückt, bestand vom 7.—12. November. Dieselben bewegen sich zwischen $2^0,5$ C. und $0^0,5$ C.; der Durchschnitt der 6 Tage beträgt nur $1^0,5$ C. Die Schwankungsamplitude zwischen diesen beiden extremen Perioden beträgt somit

* Jahrgang 1869 S. 101.

$12^0$ C. Das Mittel daraus sind $6^0$ C. Nimmt man wieder das Mittel zwischen dem Mittelwerth der extremsten Tage ($7^0$,25 C.) und der extremen Perioden ($6^0$ C.), so ergibt sich aus ihnen als mittlere Jahresamplitude der durch den Einfluss der heutigen Bewölkungsverhältnisse in mittleren Breiten hervorgerufenen Temperaturschwankungen die Mittelzahl von $6^0$,62 C.

Eine ganz ähnliche Ziffer erhält man auch, wenn das Mittel aus dem trübsten Monat (Januar mit Curven von durchschnittlich $4^0$ C.) und dem heitersten Monat (September mit Curven von durchschnittlich $9^0$,80 C.) genommen wird. Das Mittel der Curven von sämmtlichen 365 Tagen des Jahrgangs 1868 ergibt ebenfalls einen Mittelwerth von $6^0$—$7^0$ C. Die Annahme des mittleren Werths der Schwankungsamplitude der Temperatur durch den Einfluss der heutigen Bewölkungsverhältnisse in mittleren europäischen Breiten (Stuttgart liegt unter $48^0$ 47′ nördlicher Breite) mit rund $6\frac{1}{2}^0$ C. ist somit nicht eine willkürliche, sondern ein Ergebniss der thermographischen Aufzeichnungen. Befände sich in mittleren Breiten irgend eine Localität, die das ganze Jahr hindurch lauter heitere Tage und Nächte geniesst (wie in der Septemberperiode und am 3. Mai 1868), so würde der Thermograph daselbst lauter steile Curven mit c. $13^0$ C. verzeichnen; befände sich aber in mittleren Breiten irgend wo ein Punkt, der das ganze Jahr sehr trübe Tage und Nächte (wie die Novemberperiode und der 11. November 1868) aufweist, so würden Curven entstehen, welche im Mittel nur $1^0$,5 C. umfassen. Bei unsern wechselvollen Bewölkungsverhältnissen zeichnet der Thermograph sehr verschiedene Curven, die sich aber auf einen jährlichen Durchschnittswerth von $6\frac{1}{2}$ C. über dem Niveau der trübsten Tage und Perioden und ebensoviel unter den heitersten Zeiten und Tagen der Gegenwart reduciren lassen.

Wir nehmen nun ferner an, dass die constante Bewölkung der alten Erdperioden eine so intensive gewesen sei, dass dieselbe nur eine Schwankungsamplitude wie in der Novemberperiode 1868 zuliess, im Betrag von $1^0$,5 C. Eine solche Annahme liegt nicht nur ganz innerhalb des Bereichs der Möglichkeit, sofern

solche Perioden auch heutzutage noch thatsächlich vorkommen, sondern ist auch an sich wahrscheinlich. Es kann kein Zweifel bestehen, dass die ausgleichende Wirkung der Bewölkung in den alten Perioden der Erde das Mittel der Schwankungen der heutigen Aera bedeutend übertroffen haben musste. Um einen annähernd adäquaten Betrag hiefür zu finden, darf man nicht blos, sondern muss man auf die am stärksten bewölkten Perioden der heutigen Aera zurückgreifen, die sich in der That im Laufe eines Jahrs als kürzere Perioden noch vorfinden. Wir beziehen uns auf die Gründe, die in Art. 2 über die Bewölkungsverhältnisse der alten Erdperioden überhaupt beigebracht wurden.

Durch den Einfluss einer solchen intensiven Bewölkung wird, gegenüber der gegenwärtigen Erdperiode, in mittleren geographischen Breiten zunächst die Jahresamplitude der Temperaturcurven eingeengt, und zwar um den Betrag von $6^1/_2{}^0$ C., wie oben näher begründet wurde.

Diese Einengung der Schwankungen stellt aber nicht blos eine einfache Verminderung der Schwankungsamplitude dar, sondern, wegen der oceanischen Beschaffenheit der alten Erdperioden, zugleich eine Ausgleichung zu Gunsten der Wärme.

Im vorhergehenden Artikel wurde die Begründung für diese Auffassung gegeben. Dass ferner diese Ziffer nur für mittlere Breiten eine unmittelbare Anwendung findet, für die hohen Breiten aber höher, für die niedrigen Breiten niedriger sich gestaltet, ganz in Uebereinstimmung und Proportion mit der Zunahme und Abnahme bei dem reinen Seeclima der Gegenwart (Tabelle I), darüber ist der Nachweis gegeben im Artikel 1 und 2.

Ein ganz genauer Ausdruck für den Werth der Temperaturausgleichung ist hiemit allerdings noch nicht erreicht; nur die Vergleichung einer ganzen Reihe von thermographischen Tabellen aus verschiedenen Jahrgängen und Orten könnte zu einem ganz unanfechtbaren Resultat führen. Doch ist nicht zu zweifeln, dass, trotz aller Schwankungen, die Mittelwerthe, um die es sich allein handeln kann, keineswegs weit von einander sich entfernen werden. Eine genauere Feststellung des Werthes der Ausgleichung der Temperatur durch Bewölkung liegt nach dem

angegebenen Verfahren nicht blos im Bereich der Möglichkeit, sondern ist auch recht wünschenswerth. Vorerst wird jedoch die gefundene Ziffer genügen; dieselbe hat immerhin eine weitaus mehr positive Bedeutung, als auf dem Weg einer willkürlichen Annahme und Schätzung zu erreichen wäre.

Die Bedeutung der gefundenen Ziffer tritt aber erst dann ganz hervor, wenn dieselbe mit jener Ziffer zusammengehalten wird, welche in Tabelle I als Wärmezuwachs durch das reine Seeclima der Gegenwart gegenüber dem Normalclima aufgeführt ist. Dort ist angegeben, dass durch das reine oceanische Clima an sich, ohne Beachtung der Bewölkungsverhältnisse oder vielmehr bei Annahme der heutigen Zustände derselben, die Temperatur bei dem $50^0$ n. Br., um $5^0,38$ R. = $6^0,72$ C. erhöht wird. Durch die ausgleichend-erwärmende Wirkung der constanten Bewölkung kommt ein weiterer Betrag hinzu, der sich für Stuttgart (das unter $48^0$ 47′ n. Br. liegt, somit von dem fünfzigsten Breitegrade so wenig abliegt, dass der Unterschied nicht als ein wesentlicher erscheint) auf c. $6^1/_2{}^0$ C. belauft. Das will soviel sagen: Durch die angenommene constante Bewölkung des Himmels der Urzeit wird die Ausgleichung und Erwärmung, die durch das reine Seeclima gegenüber dem Normalclima hervorgerufen wird, je in den verschiedenen Breiten noch um ungefähr ihren eigenen Betrag vermehrt.

Es lässt sich desshalb die Tabelle II entwerfen und unter Vergleichung der Tabelle I der entsprechende Werth der Temperatur der alten geologischen Perioden für die verschiedenen Breitegrade einsetzen. Dabei ist nur zu bemerken:

1) Dass bei der geringen Differenz der Werthe, die sich einerseits für den Wärmezuwachs durch das reine Seeclima ($6^1/_2{}^0$ C.) und durch den Schutz der Bewölkung ($6^0,72$ C.) ergeben haben, dieselben um der Einfachheit willen geradezu gleich gesetzt werden.

2) Mag es gestattet sein, in der letzten Colonne der Tabelle II (Addition der Wärme des oceanischen Climas und des bewölkten Himmels) zuzurunden, theils aufzurunden, theils abzurunden und die runde Summe mit circa zu bezeichnen. Niemand

wird die Temperaturziffern bis auf Dezimalen hinaus mit Bestimmtheit angeben wollen. Schon der Berechnung der Temperatur des Normalclimas und des reinen Seeclimas kleben Unvollkommenheiten an, die unvermeidlich sind. Aus diesem Gesichtspunkte ist ohne Zweifel auch die Unzuträglichkeit zu erklären, dass z. B. die Addition der Ziffern unter dem 80$^0$ und 90$^0$ Breitegrad eine etwas höhere Temperatur ergeben würde, als die unter dem 60$^0$ und 70$^0$ der Breite.

3) Unter dem Tropengürtel, also ungefähr vom 20$^0$ an (da die Eintheilung nach Decaden getroffen ist), wird für Bewölkung überhaupt kein Werth beigefügt, da nach Voraussetzung die Bewölkungsverhältnisse der Gegenwart und Urzeit innerhalb der Tropen sich gleich geblieben sind. Man ersieht jedoch, dass diese Werthe an sich sehr gering ausfallen würden.

4) Darf die Temperatur des dominirenden Oceans auch auf die damals bestehenden Räume des Festlandes ausgedehnt werden, da dieselben weder von bedeutender Grösse noch von bedeutender Erhebung über dem Meeresspiegel waren.

Tabelle II.

| 1. Breite-grade. | 2. Temperatur des reinen Seeclimas der Gegenwart nach Sartorius. | 3. Zuwachs der Wärme durch Bewölkung (cf. Tab. I Col. 4). | 4. Addition von 2 und 3, Clima der alten geologischen Perioden. |
|---|---|---|---|
| 90 | + 0$^0$,84 R. | + 14$^0$,04 R. | circa + 14$^0$ R. |
| 80 | + 1$^0$,49 | + 12$^0$,60 | + 14$^0$ |
| 70 | + 3$^0$,36 | + 10$^0$,46 | + 14$^0$ |
| 60 | + 6$^0$,20 | + 7$^0$,00 | + 14$^0$ |
| 50 | + 9$^0$,68 | + 5$^0$,38 | + 15$^0$ |
| 40 | + 13$^0$,33 | + 2$^0$,43 | + 16$^0$ |
| 30 | + 16$^0$,70 | — 0$^0$,10 | + 17$^0$ |
| 20 | + 19$^0$,34 | — | + 19$^0$ |
| 10 | + 20$^0$,89 | — | + 20$^0$ |
| 0 | + 21$^0$,14 | — | + 21$^0$ |

### 5. Artikel.

Möglichkeit einer weiteren Steigerung der Wärme.

Der Ertrag von $14^0$ R. für die hohen und höchsten Breiten möchte ganz genügen, um die Existenz von Baumfarren und andern Gewächsen daselbst zu begreifen. Dieselben verlangen mehr ein sehr gleichförmiges als ein sehr warmes Clima, wie das Vorkommen derselben besonders in Neuseeland beweist. Aber es ist nicht in Abrede zu ziehen, dass die in der Silurzeit und überhaupt in den ältesten Perioden vorkommenden riffbauenden Corallen bis hinauf in das Grinell-Land bei fast $83^0$ n. Br. (cf. Heer: Polarflora V. S. 18) eine etwas höhere Temperatur beanspruchen. Es handelt sich desshalb darum, ob die bisher gefundenen Ziffern sich nicht für die alten Perioden noch um einige Grade steigern lassen. Ein ganz nahe liegendes Auskunftsmittel ist hier der Beitrag der innern Erdwärme, der in der That für die alten Perioden der Erde nicht wird ganz beseitigt werden dürfen.

Sartorius von Waltershausen berechnet (l. c. S. 155) den Zuschuss der innern Erdwärme für die silurische Zeit auf $3^0$,200 R.; für die devonische auf $2^0$,190 R. und für die Steinkohlenformation auf $1^0$,242 R.; somit im Durchschnitt auf c. $2^0$ R.

Wenn jedoch die Ziffern betrachtet werden, die derselbe für die Mächtigkeit der Formationen zu Grund legt*, so möchte man fast glauben, dass Sartorius einen thunlichst geringen Werth derselben unterlegt habe und es wäre somit möglich, dass selbst diese bescheidenen Ziffern immerhin noch etwas zu hoch gegriffen wären.

Ein anderes Hilfsmittel, um die Ziffer des Wärmebetrags noch zu steigern, ist die Annahme einer voluminoseren, daher auch *schwereren* und *dichteren* luftförmigen Hülle des Planeten (die mit der Bewölkung nicht zu verwechseln ist), in den alten Perioden. Wenn man bedenkt, wie gross die Masse der Kohlensäure und des Kohlenstoffes ist, die in den Schichten der Erde niedergelegt sind, so kann man nicht umhin einen grösseren

---

* l. c. S. 154; andererseits wären zu vergleichen die Angaben bei Heer: Urwelt 2. Auflage. S. 646.

Gehalt von Kohlensäure in der Luft während den alten Perioden anzuerkennen. Wenn die Atmosphäre durch ein grösseres Quantum beigemengter Kohlensäure höher und schwerer war als heutzutage, so war sie auch in jenen Schichten, welche der Erdoberfläche zunächst sich befanden, einer intensiveren Erwärmung fähig. Man braucht sich die Quantität der Kohlensäure durchaus nicht allzu gross zu denken, um auf solche Weise wenigstens noch um ein paar Grade die Temperatur der alten Perioden zu steigern. Es mag jedoch hier ein gewisser Spielraum offen behalten bleiben, um so mehr als das Wärmebedürfniss der Thiere und Pflanzen der ältesten Aera doch nur im Allgemeinen, aber nicht mit irgend welcher Genauigkeit geschätzt werden kann. Immerhin sieht man die Möglichkeit, die Temperatur der Urzeiten, ohne dass eine bestimmte Endziffer festgesetzt wird, soweit zu steigern, dass selbst innerhalb des Polarkreises die Corallen ihre Existenzbedingungen finden konnten.

Allein wir erklären ausdrücklich, dass wir die beiden oben angeführten Gesichtspunkte nur insoweit herbeiziehen, als dieselben dienlich sind, den Wärmebetrag um einige Grade zu steigern. Principiell, d. h. zur selbstständigen Erklärung der climatischen Verhältnisse der Urzeiten sind dieselben völlig unbrauchbar. Abgesehen davon, dass es durchaus nicht angeht, die innere Erdwärme oder die Dichtigkeit der Atmosphäre nach Belieben bis zu den höchsten Beträgen zu steigern, so sind diese beiden Hypothesen ihrer Natur nach nicht geeignet, den thatsächlichen climatischen Character der Urzeiten zu erklären. Man sieht ohne weiteren Beweis ein, dass die innere Erdwärme und die schwerern Atmosphären in allen Breitegraden die gleiche Wirkung haben. Würde aber durch die innere Erdwärme beispielsweise die Temperatur der Pole um 20$^{0}$ R. erhöht werden können, so würde auch die Temperatur der Tropen und überhaupt aller Breiten durch die nämliche Ursache um den gleichen Betrag erhöht. Aber es verbliebe immerhin jene Ungleichförmigkeit bestehen, welche in verschiedenen geographischen Breiten durch die Sonnenstrahlen hervorgerufen wird. Die Temperatur sowohl des Aequators, als auch der Pole, überhaupt

aller Breitengrade, würde zwar um 20⁰ erhöht, aber hiedurch würde keine Gleichförmigkeit des Climas hergestellt, was doch eine ganz characteristische Eigenschaft der alten Erdperioden ist. Wenn man Gleiches zu Ungleichem addirt, so kommt wieder Ungleiches heraus. Dasselbe ist zu sagen von der schwereren Atmosphäre; die Ungleichförmigkeit der Temperatur, die in verschiedenen Breiten durch die Sonne hervorgerufen wird, bliebe vor wie nach ungemindert bestehen, nur würde die Wärme überall um einige Grade, oder, wenn man will, viele Grade gesteigert. Um aber das auffallend gleichförmige Clima der alten Perioden, in welchem die zonenweisen Unterschiede verwischt sind, zu erklären, bedarf man eines Factors, der im Stande ist, die Wirkung der in höhern Breiten immer schiefer auffallenden und desshalb immer schwächer wirkenden Sonnenstrahlen bis auf einen gewissen Grad zu ergänzen und sich so zu sagen an ihre Stelle zu setzen. Ein solches physikalisches Agens ist das Wasser des Oceans und man darf sagen nur dieses. Dasselbe erwärmt sich unter den Tropen und ist nun durch seine hohe spezifische Wärme im Stande, seine Temperatur mit ansehnlicher Zähigkeit zu bewahren und somit der Oberfläche der Erde auch in hohen Breiten eine Wärme zu verschaffen, welche den Abmangel der Sonnenwärme ergänzt, um so mehr, je vollständiger der Ocean selbst in höheren Breiten vor Ausstrahlung durch Bewölkung geschützt ist.

Auch die meisten andern Hypothesen scheitern vorzüglich an der nämlichen Klippe. Die Annahme, dass das gesammte Sonnensystem zu verschiedenen Zeiten durch verschieden warme Regionen des Weltraums sich bewege, leidet an dem gleichen Missstand. Diese, die ganze Oberfläche des Planeten beschlagende periodisch wärmere oder kältere Temperatur addirt sich zu jener Temperatur, welche durch die Sonnenbescheinung in den verschiedenen Zonen sehr verschieden sich gestaltet; aber eben desshalb vermag sie die Ungleichförmigkeit nicht zu beseitigen. Es bestünden in dem angenommenen Falle zwei Wärmequellen, wovon die eine (Weltraum) zu verschiedenen Zeiten verschiedene Temperaturen mittheilt, die jedoch zur gleichen Zeit für die

ganze Oberfläche gleich bleibt. Die andere aber (Sonne) ruft jeder Zeit ungleichförmige Temperaturen auf der Erdoberfläche hervor. Durch den Hinzutritt dieser letzteren Wärmequelle wird die Gleichmässigkeit der ersteren wieder aufgehoben. Nicht minder ergibt sich die Unzureichenheit der schon an sich sehr gewagten Annahme einer Veränderung in der Stellung der Erdachse. Würde man auch zugestehen können, dass vor alten Zeiten der Aequator in der Nähe von Spitzbergen verlaufen sei, und damit die dortige Fauna und Flora der Steinkohlenzeit erklären, so müsste doch nothwendig irgendwo zu jener Zeit auch eine gemässigte und kalte Zone bestanden haben. Aber hievon wissen die Paläontologen nichts. Selbst die um mehr als 30 Erdgrade von dort entferntern Steinkohlenschichten in Deutschland etc., sind in sehr vielen Arten übereinstimmend und der gesammte Typus der organischen Wesen identisch. Die Theorie ferner, welche die Schwankungen und Ortsveränderungen des Perihels und Aphels zu ihrer Grundlage nimmt, ist nicht blos nicht geeignet eine grössere Gleichförmigkeit des tellurischen Climas zu motiviren, sondern führt zu noch grösseren Ungleichförmigkeiten. Diese Theorie wurde in der That auch hauptsächlich ausgebildet, um die Contraste der Temperatur zwischen Molassezeit und Eiszeit zu erklären.

Nur die, hauptsächlich von Lyell vertretene, Ansicht einer andern Vertheilung von Land und Wasser vermag eine annähernd gleichförmigere Temperatur zu begründen. Allein sie öffnet offenbar der Willkür einen sehr weiten Spielraum und schliesslich ist dieselbe doch ausser Stand eine noch grössere Gleichförmigkeit zu produciren, als sie das reine Seeclima der Gegenwart (Sartorius) darbietet. Offenbar besteht die höchst mögliche Stufe der Gleichförmigkeit, die auf diesem Wege angestrebt und erreicht werden kann, darin, dass das feste Land, als die unzweifelhafte Ursache der excessiven Temperaturen, nicht blos anders vertheilt, sondern überhaupt eliminirt wird. Man sieht aber aus Tabelle I, dass selbst eine solche Temperatur, sowohl was den Grad der Wärme als auch der Gleichförmigkeit anbelangt, weit hinter den Anforderungen der Paläontologen zurückbleibt.

Die Auffassung aber, welche vorzuführen und zu begründen in Obigem gesucht wurde, empfiehlt sich dadurch, dass sie einerseits die Erklärung einer hohen Temperatur in den hohen Breiten an die Hand gibt, und auch andererseits zugleich die sehr grosse Gleichförmigkeit des Climas in den verschiedensten Breiten erklärt. Nachdem eine solche Grundlage gewonnen ist, leistet die Annahme eines bescheidenen Wärmezuschusses durch die innere Erdwärme und durch eine schwerere Atmosphäre gute Dienste, weil man derselben nur soweit bedarf, um die Temperatur noch um einige Grade über alle Breiten hin zu erhöhen. Wenn somit beispielsweise in den höchsten Breiten statt einer Temperatur von $14^0$ R. eine solche von $17^0$ R. gewonnen wird; oder in mittleren Breiten statt $15^0,50$ R. der Betrag auf $18^0,50$ R. und unter den Tropen statt $20^0$ R. auf $23^0$ R. sich steigert, so wird hiedurch den Anforderungen der Paläontologen nur um so besser entsprochen und die Gleichförmigkeit des Climas hiedurch keineswegs alterirt.

Dass dieser Zuwachs an Wärme nur für die alten geologischen Perioden in Betracht und Geltung komme, ergibt sich aus einer einfachen Betrachtung.

Mit zunehmender Dicke der festen Erdrinde in den jüngeren Perioden schwächt sich die Wirkung der innern Erdwärme von selbst bis zur völligen Unbedeutendheit ab. In den jüngeren Perioden fällt sodann auch die Wirkung der schwereren Atmosphäre weg, weil die ehemals der Luft beigemischte Kohlensäure durch die später entstandenen Schichten gebunden wurde.

Bei der grossen Gleichförmigkeit der Temperatur in allen Zonen mussten auch die Schwankungen derselben in den verschiedenen Jahreszeiten ganz in den Hintergrund treten. Nicht so fast der Stand der Sonne ist es, der das Clima der alten Perioden in den mittlern und höhern Breiten beherrschte, sondern die Anwesenheit und Temperatur der in ungeschwächter Kraft wirkenden Gewässer des Oceans. Die warmen Wasser desselben, durch eine constante Wolkenhülle vor den Wirkungen der Ausstrahlung geschützt, verliehen der ganzen Erdoberfläche ein ebenso warmes als gleichförmiges Clima. Innere Erdwärme und dichtere

Atmosphäre wirkten ihrerseits, jedoch nur als untergeordnete Factoren, in der gleichen Richtung mit, sofern sie die Wärme um einige Grade steigerten, ohne dadurch an der Gleichförmigkeit des Climas etwas zu ändern.

### 6. Artikel.

Rückblick auf die climatischen Verhältnisse der alten geologischen Perioden.

Das reine Seeclima der Gegenwart trägt, gegenüber dem Normalclima der gegenwärtigen Erdperiode nicht blos einzelne deutliche Züge einer Aehnlichkeit mit dem Clima der alten geologischen Perioden an sich, sondern der gesammte Character beider trifft in überraschender Weise zusammen. Beide stimmen typisch zusammen in der grössern Gleichförmigkeit, in der grössern Wärme und besonders in der eigenthümlichen Vertheilung der Wärme. Während unter den Tropen die gleichen oder wenigstens nahezu gleichen Wärmeverhältnisse bestehen, gibt sich sowohl bei dem reinen Seeclima der Gegenwart gegenüber dem Normalclima, wie auch bei dem Clima der alten Perioden in den mittlern und besonders höhern Breiten ein relativ stetig zunehmender* Wärmebetrag zu erkennen, wodurch bei beiden eine beträchtlich grössere Gleichförmigkeit der Temperatur in den verschiedenen Zonen hervorgebracht wird. Sobald man einmal durch tabellarische Gegenüberstellung von dieser gemeinsamen climatischen Physiognomie sich volle Klarheit verschafft hat, so drängt sich die zuversichtliche Hoffnung auf, dass in dem reinen Seeclima die feste Basis und der Schlüssel zu finden seien, von wo aus es gelingen werde, zu dem räthselhaften Clima der alten Perioden aufzusteigen.

Diese Ueberzeugung wird um so lebhafter, da ja in der That während der alten Perioden das oceanische Clima nahezu vollständig im Besitz sich befinden musste. Es handelt sich blos darum, einen Factor ausfindig zu machen, durch welchen die in

---

* s. Tabelle I.

dem reinen Seeclima zu Tag tretenden Züge noch verstärkt werden. Durch den Umstand, dass die Wärmeziffern des reinen Seeclimas der Gegenwart dem Grade nach unzureichend sind, um die Erscheinungen der fossilen Organismen der alten Formationen zu begreifen, darf man sich nicht abschrecken lassen, auf diesem Wege voranzugehen und auf dieser soliden Basis fortzubauen.

Das reine Seeclima der Gegenwart ist ja selbst nur eine Abstraction, und zwar eine unvollständige, die sich zunächst nur die Aufgabe stellt, die unmittelbaren sozusagen greifbaren Einflüsse des festen Landes auf die Temperatur der Erdoberfläche zu eliminiren. Letzteres ist allerdings eine sehr wichtige Seite, aber es ist doch nicht der einzige Punkt, wodurch sich das reine Seeclima und das Normalclima unterscheiden. In jenen geologischen Zeiträumen, da das Seeclima nicht eine Abstraction war, sondern in dem thatsächlichen Besitz sich befand, mussten durch seinen gewaltigen Einfluss auch noch anderweitige Wirkungen hervorgerufen werden, namentlich auch auf den Zustand der Atmosphäre. Die trockenen Continente, die heutzutage ungefähr ein Drittel der Erdoberfläche einnehmen, beeinflussen ihrerseits die Beschaffenheit der Atmosphäre, besonders ihren Wassergehalt. Derselbe ist von dem Umfang der verdunstenden nassen Oberfläche abhängig, ist desshalb in der gegenwärtigen Periode kleiner, als in den alten Perioden. Die Anwesenheit grosser trockener Erdtheile bringt sodann durch die trockenen Luftströmungen Wirkungen in der Atmosphäre hervor, die denen des Oceans theilweise geradezu entgegenarbeiten und dieselben zum Theil aufheben. In der Hauptsache wird die Behauptung keinem Anstand unterliegen, dass die continentale oder vielmehr gemischte Beschaffenheit der Oberfläche der Erde auch ähnliche, gemischte Zustände der Atmosphäre hervorrufe, dass wechselvolle und gemischte Zustände der Trübung und Heiterkeit in ihrem Gefolg auftreten. Andererseits ist nicht zu beanstanden, dass eine rein oceanische Beschaffenheit der Erdoberfläche durch ihre eigene Gleichförmigkeit, auch gleichförmige Zustände der Atmosphäre begünstigt, welche aber mehr zu einer

constanten Trübheit, als zur wolkenlosen Heiterkeit des Himmels sich hinneigen mussten.*

Wie man sich nun diese Zustände näher vorstellen soll, das ist Sache der Hypothese; aber die Hypothese hat hier eine Berechtigung, vorausgesetzt, dass dieselbe sich innerhalb der Schranken der physicalischen Möglichkeit bewegt. Willkommen ist, dass aus den astronomischen Beobachtungen an solchen Planeten, welche ohne Zweifel in einem jugendlicheren Stadium ihrer geologischen Entwicklung sich befinden, einige Anhaltspunkte sich ergeben, wie man sich die Zustände unseres Planeten in seinen früheren Perioden vorstellen soll. Ferner ist willkommen, dass auch die Beschaffenheit der Organismen der alten Perioden, der Pflanzen insbesondere, einigen Aufschluss darüber zu geben geeignet sind. Ein sumpfiger Boden, trüber Himmel, beträchtliche Regenmengen, Gleichförmigkeit der Temperatur entsprechen ihren Existenzbedingungen am besten.**

Die Annahme einer constanten Wolkenhülle von den Wendekreisen polwärts ist nun ganz geeignet, solche Dienste zu leisten, dass das oceanische Clima in allen seinen Eigenschaften zu verstärkter Geltung gelangt.*** Die thermographischen Aufzeichnungen sodann geben die Mittel an die Hand, um den Betrag† der Verstärkung wenigstens annähernd zu eruiren. Auf diesem Wege ergeben sich als Mittelzahlen der Temperatur in den alten Perioden für die polaren Gegenden c. + 14° R., für die mittleren Breiten, genauer für den 45. Breitegrad, c. + 15°,50 R. und für die Tropen c. + 20° R. (Tabelle II). Hiedurch möchte schon die hauptsächlichste Kluft zwischen dem Clima der Urzeiten und dem der Gegenwart als ausgefüllt betrachtet werden können. Da jedoch ein Zuschuss der innern Erdwärme und eine Temperaturerhöhung durch die grössere Dichtigkeit der Atmosphäre in den alten Erdperioden nicht ganz von der Hand gewiesen werden können, auch einige Organismen der

* Artikel 1.

** Artikel 2.

*** Artikel 3.

† Artikel 4.

alten geologischen Perioden eine noch grössere Wärme verlangen, so lässt sich, mit Vorbehalt eines gewissen Spielraums, eine Steigerung um c. 3⁰ R., somit für die polaren Gegenden eine Temperatur von c. + 17⁰ R., für die mittleren Breiten von c. + 18⁰,50 R. und für die Tropen von c. + 23⁰ R.* motiviren. Das ist nun eine Temperaturscala, welche den Anforderungen der Paläontologen an das Clima der Urzeiten entsprechen dürfte, sowohl was den Grad der Wärme anbelangt, als auch in Betreff der Gleichförmigkeit der Temperatur innerhalb der verschiedenen Zonen. — Eine nicht unbeträchtliche Schwierigkeit dürfen wir jedoch nicht mit Stillschweigen übergehen.

Für das Gedeihen der Organismen, der Pflanzen insbesondere, ist nicht blos ein gewisses Quantum von Wärme erforderlich, sondern auch Licht. Es wurde schon oben darauf hingewiesen, dass Farne und Lycopodien das directe Sonnenlicht leichter entbehren können, dass ihnen schattige Standorte gut zusagen. Allein in den hohen und höchsten Breiten handelt es sich nicht blos um abgeschwächtes Licht, sondern um die langen Winternächte, in welchen das Tageslicht ganz fehlt. Die Tertiärzeit bietet in dieser Beziehung schon keine grossen Schwierigkeiten mehr dar. Die zur Tertiärzeit in Spitzbergen lebenden Pflanzen hatten nach Heer sämmtlich fallendes Laub; sie waren somit auf einen Stillstand der Vegetation während der Winternacht eingerichtet. Allein das Gleiche kann schon von den Pflanzen der Kreideformation in Grönland und Spitzbergen nicht mehr gesagt werden, so wenig als von den Steinkohlenpflanzen daselbst.

Ob nun die immergrünen Pflanzen dieser Perioden die lange Winternacht ertragen konnten?

Wir beschränken uns darauf, das zu wiederholen, was Heer in seiner Polarflora I S. 73 darüber sagt: „Es ist bekannt, dass in Petersburg zahlreiche Pflanzen südlicher Zonen in Gewächshäusern überwintert werden, welche während langer Zeit sehr wenig Licht erhalten; wie denn auch in unsern Breiten die Ge-

* Artikel 5.

wächshäuser wochenlang wegen der strengen Kälte zugedeckt werden müssen. Allerdings leiden darunter die Pflanzen, diejenigen indessen am wenigsten, welche Winterruhe halten. Eine solche Winterruhe halten alle Pflanzen mit fallendem Laub, aber auch manche wintergrüne Bäume, so die Nadelhölzer und unsere Alpenrosen, welche letztere in den Alpen während mehrerer Monate von einem Schneemantel bedeckt, also dem Licht unzugänglich sind."

Auch Arago* hebt hervor, dass wegen der Refraction des Lichts der Sonne und weil erst völlige Finsterniss eintritt, wenn die Sonne 18$^0$ unter dem Horizont steht, die Polarnächte reducirt werden und bemerkt, dass „in den Polargegenden der Tag nur selten absolut aufhört und die vollständige Nacht von den Beobachtern daselbst fast nicht gekannt ist."

Das Hinderniss wegen Mangels an Licht darf somit als ein absolutes Hinderniss des Gedeihens der Vegetation in hohen Breiten nicht aufgefasst werden. Ob diese Schwierigkeit durch Annahme der Blandet'schen Hypothese (Mercur-Sonne) besser und ganz beseitigt werde, ist sehr zweifelhaft, wenn für den angenommenen damaligen Zustand der Sonne der Maassstab der Leuchtkraft des Zodiacallichts in Anwendung gebracht werden darf (cf. Einleitung).

## Zweiter Abschnitt.

### Motivirung der climatischen Verhältnisse der jüngern geologischen Perioden, besonders der Miocänformation.

#### 1. Artikel.

Verhältniss des Tertiärclimas zu dem der vorhergehenden Perioden.

Wie schon in der Einleitung erwähnt wurde, bieten jene geologischen Perioden, welche auf die Steinkohlenformation zunächst folgen, keine hervorragenden Unterschiede der climatischen Verhältnisse gegenüber den vorangegangenen Perioden dar. Die

* Populäre Astronomie IV, S. 486.

Pflanzen und Thiere treten zwar nach und nach vom Schauplatze ab und andere mehr oder weniger nahe stehende Formen treten dafür auf; aber die climatischen Verhältnisse bleiben sich in der Hauptsache gleich, d. h. die zonenweisen Unterschiede treten auch hier noch nicht hervor, obwohl der Character der Pflanzen nach Graf Saporta grössere Wärme und Trockenheit anzeigt.

Es folgt daraus, dass die tellurischen Verhältnisse, nämlich oceanische Beschaffenheit der Erdoberfläche und damit zusammenhängend constante Bewölkung nicht, oder besser, so wenig sich geändert haben, dass die unbedeutenden Aenderungen keinen deutlich wahrnehmbaren Einfluss auf das Clima ausüben konnten. Erst mit der obern Kreideformation tritt, nicht ganz unerwartet, sofern auch der schon in der untern Kreide eine erste Spur (Grönland) sich eingestellt hatte, eine grössere Zahl der dicotyledonen Pflanzen hervor und zugleich damit ein bemerkbarer Unterschied in der Temperatur der verschiedenen Zonen. Aber erst in der tertiären und zwar miocänen Formation sind namhafte climatische Unterschiede nachweisbar und zugleich ist jetzt die Flora und beziehungsweise Fauna den lebenden Gattungen sehr nahe stehend, zum grossen Theil mit denselben identisch, so dass eine Vergleichung mit den climatischen Ansprüchen der Organismen der Jetztwelt sich durchführen lässt.

Unterdessen sind aber auch in den tellurischen Verhältnissen nachweisbar Aenderungen vor sich gegangen, durch welche der gesammte Character der Erdoberfläche ein ganz anderes Gepräge erhalten hat.

Schon zur Zeit der eocänen Formation hat sich ausgebreitetes Land in beiden Halbkugeln gebildet. Zeuge davon sind die zahlreichen Landsäugethiere, hauptsächlich Pachydermen. Dazu lichtliebende Landpflanzen mit der Organisation der Dicotyledonen und Monocotyledonen.

Noch besser gekannt ist die miocäne Formation, die in Europa, Asien und America, unter den Polen, in mittleren Breiten und unter dem Aequator zahlreiche Schichten mit versteinerten Organismen zurückgelassen hat.

Pachydermen sind überall verbreitet, dazu Wiederkäuer und

Nager etc.; auch die Ausbeute fossiler miocäner landbewohnender Pflanzen vermehrt sich gewaltig.

Das sind lauter sprechende Zeugnisse, dass die tellurischen Verhältnisse selbst, gegenüber den alten Perioden, sich beträchtlich geändert haben müssen. Jene fast einförmige Gleichförmigkeit der tellurischen Verhältnisse und damit des Climas und auch der Organismen, wie sie in den alten Perioden herrschend war, war nicht dazu bestimmt, dass sie immer und zu allen Zeiten bestehen sollte.

Die Anlage zu Veränderungen in all' diesen Beziehungen war von Anfang an vorhanden, nur brauchte es Zeit, bis dieselben sich zur Geltung zu bringen vermochten.

Diese Anlage können wir nach Bronn* als die terripetale Entwicklung der Erde kurz bezeichnen.

Die Bewegung der oceanischen Gewässer griff da und dort die starr gewordene Erdrinde an und schüttete an andern Stellen Sedimente auf. Stellenweise erhob sich Land über den Meeresspiegel, wenn auch nur wenig. Andererseits drangen die Sickerwasser allmählig immer tiefer in die fest gewordene, langsam erkaltende Erdrinde ein, wodurch der Umfang des Meeres verkleinert, der Umfang des Landes aber vergrössert wurden. Ob und inwieweit auch vulcanische Kräfte im gleichen Sinn gewirkt haben, mag eine offene Frage bleiben. Aber die Anfänge des festen Landes waren noch zu schwach, um eine irgend wahrnehmbare Rückwirkung auf die climatischen Zustände auszuüben. Die Zeit musste aber kommen, wenn auch ganz allmählig, da die sporadischen Flecken des Festlandes sich zusammenschlossen und die Continente ins Dasein traten. Sobald aber festes Land in einer Ausdehnung vorhanden war, dass dasselbe den Namen eines Continents verdiente, so konnte dieser Umstand nicht mehr ohne Rückwirkung auf das Clima bleiben.

Die bisherige Gleichförmigkeit musste bis auf einen gewissen Grad aufgehoben werden, wodurch in mittleren und höheren Breiten

---

* Untersuchungen über die Entwicklungsgesetze 1858. S. 351 und 123.

ein Verlust an Wärme verbunden war. Die grosse Gleichförmigkeit und hohe Wärme der alten geologischen Perioden ist ja, wie zuvor ausgeführt wurde, in erster Reihe durch die physikalischen Eigenschaften des allverbreiteten Wassers bedingt, wenn auch nicht durch sie ganz allein.

Mit dem Erscheinen der Continente traten aber noch andere Erscheinungen auf, welche die Wirkung des festen Landes verstärkten. Die Landwinde, welche zur Ausgleichung des gestörten Gleichgewichts der Lufttemperatur sich erhoben, waren im Stande die Wolkenhülle theilweise aufzusaugen und zeitweise zu zerstören. Ohnehin musste die Wolkenbildung in der tertiären Zeit spärlicher sein als in den alten geologischen Perioden, weil die Continente weniger Wasserdampf lieferten als das Meer, das zuvor ihre Stelle einnahm. Mit der Zerreissung der zuvor constanten Dunst- und Wolkenhülle, wurde nun die Ungleichförmigkeit des Climas in den verschiedenen Breiten gesteigert; Zustrahlung und Ausstrahlung fingen an ihr Spiel energischer zu treiben.

Ein solcher Zustand der Oberfläche der Erde und des Climas liegt nach den paläontologischen Untersuchungen zur tertiären Zeit in der That klar vor Augen. Aber einen hohen Grad der Ausbildung haben diese Zustände noch keineswegs erreicht. Die Continente waren vielfach noch durchbrochen von Meeresarmen, wie jede geognostische Karte lehrt, oder auch von grossen Süsswasserseen, von welchen die weitverbreiteten Schildkröten und Krokodile Zeugniss geben; überdiess war das Land niedrig. Heer nimmt die Meereshöhe der Molasselandschaft mit richtigem Tact, wie uns scheint, auf nicht mehr als 250′ über dem Meeresspiegel an (cf. Urwelt S. 478). In der 2. Auflage der Urwelt nimmt er dafür 100 m. Die Flüsse hatten wenig Gefäll, das Flussadernetz war wenig entwickelt. Wir können sagen: in der Tertiärzeit waren in der That Continente vorhanden, aber sie befanden sich noch im Anfangsstadium ihrer Ausbildung. Im Zusammenhang mit diesen Verhältnissen wird man annehmen dürfen und müssen, dass zwar die constante Bewölkung der alten Perioden nicht mehr bestand, aber sie mag immerhin noch um ein beträchtliches Maass stärker gewesen sein als heutzutage. Dank

den Bemühungen der Paläontologen (besonders Heer's) ist man im Stande, von dem Clima der Tertiärzeit (Miocänzeit hauptsächlich) nicht blos eine allgemeine, immerhin unbestimmte Darlegung zu geben, sondern bestimmte Ziffern aufzuführen, welche ein deutliches, ziemlich scharf umgrenztes Bild desselben erkennen lassen. Schon Bronn hat in seinen Entwicklungsgesetzen S. 198 die climatischen Verhältnisse der Tertiärzeit dargestellt; allein durch die merkwürdige Ausbeute von fossilen Pflanzen in den höchsten Breiten, deren Untersuchung sich Heer* unterzog, haben sich noch viel bestimmtere Resultate ergeben. Hienach berechnet Heer als Minimalbetrag der mittleren Jahrestemperatur zur miocänen Zeit für Spitzbergen (78$^0$ n. Br.) + 6$^0$ C., für Grönland (72$^0$ n. Br.) + 9$^0$ C., für Island + 9$^0$ C. Das sind jedoch nur Minimalbeträge** und Graf Saporta betont, dass die Temperaturen in Wirklichkeit höher gewesen sein werden. Wir werden desshalb nicht weit fehlgreifen, wenn wir statt der angegebenen Grade nach Centesimaleintheilung, dieselben als nach Réaumur'scher Eintheilung aufgestellt betrachten.

Für die Schweiz (47$^0$ n. Br.) berechnet sodann Heer die Temperatur der untern Süsswassermolasse auf 20—21$^0$ C., die der obern auf 18—19$^0$ C., somit im Mittel beider auf 19$^0$,50 C. = 15$^0$,60 R. Die tropischen Breiten aber (Sumatra, Java, Borneo) weisen, wenn auch das genaue Alter der Formation, aus welcher die Pflanzenreste stammen, noch nicht ganz sicher gestellt ist, auf eine dem recenten Clima entsprechende Temperatur hin, nach den übereinstimmenden Untersuchungen von Heer***, Göppert† und Geyler††. Das climatische Bild der Tertiärzeit, das aus diesen

* Flora fossilis arctica. 5 Bände.

** In der 2. Auflage seiner Urwelt setzt nunmehr auch Heer die Jahrestemperatur der Molassezeit von Spitzbergen auf + 9$^0$ C. und die von Grinellland auf + 8$^0$ C. (cf. S. 657 und 509). Für die miocäne Jahrestemperatur von Grönland setzt Heer daselbst nunmehr + 11$^0$ C., was unserer Umänderung in + 9$^0$ R. ziemlich gut entspricht (cf. S. 512).

*** Fossile Pflanzen von Sumatra. S. 9.

† Tertiärflora von Java. S. 65.

†† Fossile Pflanzen von Borneo. S. 69.

Ziffern entgegentritt, steht schon ziemlich weit ab von dem Clima der Urzeit; es ist durchaus nicht mehr so gleichförmig wie jenes. Es steht aber noch weiter ab von dem Normalclima der Gegenwart, sofern es doch viel gleichförmiger in den verschiedenen Breitegraden ist, als das heutige. Nur in den Tropen selbst stimmen sowohl das tertiäre Clima, als das Clima der ältesten Perioden, als das Seeclima der Gegenwart, sowie auch das Normalclima bis auf eine überraschend geringe Abweichung hin überein. Relativ am nächsten kommt das Tertiärclima mit dem reinen Seeclima der Gegenwart überein. Allein die Abweichung ist auch hier noch zu gross, wie es andererseits sicher ist, dass zur Tertiärzeit die Erdoberfläche keineswegs mehr eine rein oceanische war. Wir werden wohl die Eigenthümlichkeit dieses Climas am besten verstehen lernen, wenn wir dasselbe so analysiren:

1) Das oceanische Clima der alten Perioden war zur mittleren Tertiärzeit zurückgedrängt, aber noch nicht soweit, dass schon ein Continentalclima im heutigen Sinn hätte Platz greifen können.

2) Auch die constante Bewölkung der alten Perioden wurde unterbrochen, aber nicht in dem hohen Grade wie heutzutage. Durch das Zusammenwirken dieser beiden Umstände wurde ein Clima hervorgerufen, welches zwischen dem sehr gleichförmigen und warmen der alten Perioden und zwischen den ungleichförmigen und abgekühlten der Gegenwart einigermassen in der Mitte steht, jedoch so, dass es noch mehr zu den Eigenschaften der alten Perioden Annäherung zeigt, als zu denen der Gegenwart. Ein Zuschuss von Wärme durch das Erdinnere ist in diesen jungen Perioden, wenn auch nicht absolut abzulehnen, aber so unbedeutend, dass man von ihm ganz absehen kann. Sobald aber die tellurischen Zustände in der bisherigen Richtung sich noch weiter entwickelten, als ungefähr zur mittelmiocänen Periode geschehen war, so mussten auch die climatischen Differenzen noch schärfer hervortreten.

## 2. Artikel.

### Climatische Zustände gegen Ende der Pliocänzeit.

Während der Pliocänzeit haben die Continente ihre Gestalt und ihren Umfang gewonnen, wie sie in der Gegenwart noch bestehen, wenn auch nicht in allen Einzelheiten, so doch in der Hauptsache. In Folge dieser Aenderung der tellurischen Verhältnisse, treten nun aber auch climatische Abänderungen ein, welche das Ende der Tertiärzeit von ihrem Anfang und ihrer Mitte beträchtlich unterscheiden. Die paläontologischen Untersuchungen über diesen Abschnitt der Tertiärformation sind leider nicht ganz so ergiebig, wenigstens nach dem gegenwärtigen Stand, als über die früheren Abtheilungen. Der Grund mag in der Natur der Sache selbst liegen. Zeiten der Hebung, wie die pliocäne Periode offenbar in hervorragender Weise war, sind weniger geeignet zur Schichtenbildung und zum Einschluss von Organismen in dieselben, als Zeiten der Senkung oder des ruhigen Beharrens. Wo aber Untersuchungen angestellt werden konnten, z. B. in England, lassen sich starke Veränderungen der Temperaturverhältnisse während dieser Zeit daraus abnehmen. Die pliocäne Formation (Crag) daselbst, lässt nach Wood* bei den Meeresmuscheln von Stufe zu Stufe ein Abnehmen jener Arten erkennen, welche einem wärmeren Clima angehören; dagegen ein stetiges Zunehmen jener Arten, die kälteren Gegenden zu eigen sind, so dass zuletzt die Meeresbevölkerung schon am Schlusse der pliocänen Zeit einen Character annimmt, der heutzutage nur in höhern Breiten gefunden wird. Es wurde sogar der Versuch gemacht, Pliocän und Eiszeit geradezu zu identificiren, was jedoch von anderer Seite abgelehnt wurde (cf. Rütimeyer: Pliocän und Eiszeit). Dagegen wird die von Heer vertretene Ansicht (Urwelt. 2. Auflage, S. 659), dass die Temperatur am Ende der pliocänen Zeit mit jener der Gegenwart gleich zu setzen sei, der Wirklichkeit am meisten entsprechen. Daraus ergibt sich unmittelbar, dass der stärkste relative Absprung der Temperaturerniedrigung zwischen die Miocänzeit und das Ende der Pliocän-

* cf. Lyell: Alter des Menschengeschlechts. S. 162.

zeit fällt. Heer verzeichnet für mittlere Breiten (Schweiz) der obermiocänen Zeit 18⁰,5 C., für das Ende der Pliocänzeit nur noch 9⁰ C., ein Abstand, der grösser ist als je vorher und nachher zwischen zwei zeitlich einander so unmittelbar nahe gerückten Perioden (cf. Urwelt. 2. Auflage, S. 659). Befremden können solche climatische Zustände nicht. Weil sich die tellurischen Verhältnisse während der Pliocänzeit beträchtlich änderten, so mussten auch die climatischen Zustände im Sinne desselben sich beträchtlich abändern; der continentale Character des Climas konnte und musste jetzt in einer gewissen Schärfe in die Erscheinung treten. Letzterer zeichnet sich aber aus sowohl durch Ungleichförmigkeit der Temperatur in verschiedenen Breiten und in verschiedenen Jahreszeiten, als auch durch einen Rückgang der mittleren Jahreswärme in den mittleren und hohen Breiten, wie das schon in den vorangegangenen Artikeln auseinandergesetzt wurde. Wenn Dove auf S. 25 seiner öfter citirten Schrift bemerkt, dass die Temperatur der Erdoberfläche sich im Allgemeinen bei jeder Vermehrung des festen Areals vermehrt haben müsse, so ist uns diese Aeusserung unverständlich. Wir verweisen jedoch auf die Angabe der nämlichen Schrift, S. 22, welche ganz richtig sagt: „dass das feste Land in der heissen Zone im Jahresmittel heisser wird, als das Meer, in gemässigten und kalten Zonen aber das Umgekehrte stattfindet."

Es musste somit das pliocäne Clima nicht blos von den alten geologischen Perioden stark abweichen, sehr annähernd wie das heutige Clima, sondern auch von dem der anfänglichen und mittleren Tertiärzeit selbst, während welcher der continentale Character erst in seinen Anfängen sich befand. Die Continente, die am Ende der Pliocänzeit vorhanden waren, vermochten sich ihr spezifisches Clima selbst zu schaffen. Das feste und trockene Land ist ein vielmal besserer Wärmeleiter als das Wasser, man nimmt an, fünfmal besser. Dass daraus grössere Ungleichförmigkeit der Temperatur entstehen müsse, leuchtet ein. Sodann sind die trockenen Landwinde jetzt, seitdem die continentale Beschaffenheit der Erdoberfläche noch schärfer hervorgetreten ist, noch weit mehr geeignet, die Wolkenhülle zu zerreissen und

der Ausstrahlung und Zustrahlung freien Pass zu gewähren. Dass aber in mittleren und höheren Breiten der Effect der Ausstrahlung überwiegen musste, lehrt eine einfache Betrachtung. Die Zustrahlung von der Sonne her ist in diesen Breiten schon an sich wegen des schiefen Auffallens der Sonnenstrahlen geschwächt; dagegen hat die Ausstrahlung überall mit keinem schiefen Winkel zu schaffen und kann sich in ungeschwächter Kraft auch in hohen Breiten vollziehen, so dass sich bei dem vorherrschend heitern Himmel des continentalen Climas ein Ueberschuss der Ausstrahlung in höheren Breiten ergeben muss, was gleichbedeutend ist mit einem Deficit an Wärme. Hiezu kommt der climatische Einfluss, der sich aus den Unebenheiten der Erdoberfläche (Gebirgen) ergab, und sich in dieser letzten Zeit der Tertiärformation vorzüglich einstellte. Die Gebirge trugen wesentlich dazu bei, das Clima nicht blos ungleichförmiger, sondern auch kälter zu machen. Da jedoch dieselben über die Continente hin sehr unregelmässig zerstreut sind und unter sich in Höhe und Ausdehnung sehr bedeutend abweichen, so ist es sehr schwierig, hiefür eine bestimmte Ziffer anzuführen und dieselbe von der Wirkung des continentalen Climas allein (auch ohne Gebirge) auszuscheiden. Es ist um so unthunlicher darauf einzugehen, als die Geographen und Meteorologen, in Würdigung der durch die gebirgigen Erhebungen verursachten Unregelmässigkeiten der Temperaturverhältnisse, eine Reduction auf die Meeresfläche zur Anwendung zu bringen, sich zum Grundsatz gemacht haben. Immerhin sieht man, dass auch in den Unterabtheilungen der Tertiärformation der Satz sich bestätigt, der unserer ganzen Auffassung zu Grunde liegt, dass die climatischen Verhältnisse wesentlich mit der tellurischen Oberflächenbeschaffenheit zusammenhängen.

Sodann ist aber noch ein dritter Umstand zu beachten. Wie das Clima zu Ende der Pliocänzeit dem heutigen Clima in der Hauptsache gleichzusetzen ist, so wird dazumal, wie heutzutage, in mittleren und höheren Breiten der Character der Niederschläge ebenfalls der gleiche gewesen sein; d. h. durch einen guten Theil des Jahres hindurch werden die Niederschläge in der

festen Form des Schnees erfolgt sein. Eine Schneedecke lagerte sich auf weite Räume während des Winters längere oder kürzere Zeit auf der Erde nieder. Für die wärmere Jahreszeit erwuchs nun aber die nächste und unvermeidliche Aufgabe, den Schnee wegzuschmelzen, bevor eine positive Erwärmung erfolgen konnte. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass durch diese Leistung eine Abminderung der mittleren Jahrestemperatur stattfinden musste, sowohl gegenüber den alten Erdperioden, welche diese Erscheinung überhaupt nicht kannten, als auch gegenüber der Molasseperiode, wo dieselbe vielleicht in der Nähe der Pole aber nur auf engem Raum eine schnell vorübergehende Erscheinung gewesen sein konnte.

Die Condensationswärme bei der Krystallirung des Schnees dürfen wir als einen Ersatz für diesen Verlust an Wärme nicht in Anschlag bringen. Eine einfache Betrachtung über die Regionen, in welchen das Schmelzen des Schnees einerseits und das Krystallisiren desselben andererseits stattfindet, wird darüber genügendes Licht verbreiten. Das Abschmelzen der Schneedecke geschieht unmittelbar an der Oberfläche der Erde selbst. Die hiezu erforderliche Wärme wird entnommen jenen Luftschichten und jenen Sonnenstrahlen, welche ohne diese Leistung direct auf die Erhöhung der Temperatur der Erdoberfläche einwirken würden. Die Erstarrung des Schnees aber findet in hohen Regionen der Luft statt, welche mit der Oberfläche der Erde jedenfalls in keinem unmittelbaren directen Contact stehen; die Condensationswärme zerstreut sich im freien Himmelsraum, während die zum Schmelzen des Schnees erforderliche Wärme aus der unmittelbaren Nähe der Erdoberfläche entnommen wird. Dadurch entsteht ein weiterer nicht gering anzuschlagender Verlust an effectiver, den Organismen sonst zu gut kommender Wärme der Erdoberfläche.

Hiemit sind drei Factoren namhaft gemacht, die continentale und die gebirgige Beschaffenheit der Erdoberfläche und dazu die Erscheinung des Schnees, welche zusammenwirkend wohl im Stande waren ein so gewaltiges Resultat hervorzurufen, wie dasselbe in der Abminderung der Temperatur seit der Molassezeit

in mittleren Breiten von $18^0,50$ C. auf $9^0$ C. sich darstellte. In der That wird in keiner andern geologischen Periode ein Zusammentreffen so mannigfacher und energischer Umstände nachgewiesen werden können, welche eine solche Abänderung des zuvor im Besitz befindlichen Climas zu bewirken im Stande waren. Eine weitere wichtige Frage möchte jedoch die sein: ob nicht die abgeänderten climatischen Verhältnisse nun von sich aus im Stande waren, auf die Umgestaltung der Erdoberfläche zurückzuwirken? Mit andern Worten, ob nicht ein Verhältniss der Wechselwirkung zwischen climatischen und tellurischen Zuständen sich einstellen konnte, und ob dieses Verhältniss sich nicht schon zur pliocänen Zeit selbst geltend gemacht habe?

Wir glauben diese Frage mit Bestimmtheit bejahen zu können; wollen jedoch, um den Gegenstand nicht verwickelt zu machen, die Besprechung desselben aufschieben und späterhin abgesondert behandeln.

## Dritter Abschnitt.

### Motivirung der climatischen Verhältnisse der Quartärzeit.

Als Erbschaft aus der Tertiärzeit empfing die quartäre Zeitperiode nicht blos die Continente im Gegensatz zu der mehr oder weniger oceanischen Beschaffenheit der früheren Perioden, sondern auch die Gebirge. Diese letztere Seite ist es, welche der quartären Periode ihr spezifisches climatisches Gepräge verleiht, und die desshalb noch näher in Betracht zu ziehen sein wird. Ein ausgedehnter Continent vermag, auch wenn er eine niedrige Lage über dem Meer einnimmt, ein excessives Clima hervorzurufen und, wenn dasselbe sich in hohen Breitegraden befindet, so wird auch das Jahresmittel der Temperatur tief herabgedrückt; aber die Erscheinung der Gletscher wird hiedurch allein noch nicht hervorgerufen.

Sibirien hat nach Middendorf* trotz seiner sehr tiefen jähr-

* Reise in den äussersten Osten und Norden Sibiriens. IV, S. 435.

lichen Durchschnittstemperatur, keinen bleibenden Schnee und keine Gletscher, weil die Sommerwärme im Stande ist, den Schnee wegzuschmelzen. Middendorf äussert sich aber, „dass eine nur unbedeutende Hebung des Taymirlandes um einige hundert Fuss oder auch das Vorhandensein eines einzigen Gipfels in einem Gebirgsstock, der sich um ein paar tausend Fuss erhöbe, hinreichend wäre, um das Land in eine Schneewüste zu verwandeln. Nur ein wenig mehr Seeclima, d. h. nur gedämpfte Sommermonate und einzelne Schneetriften würden übersommern, Kerne hinterlassend, welche, begünstigt durch einen darauf folgenden kalten Sommer, sich grossartig entwickeln und ihrerseits auf das Clima zurückzuwirken vermöchten“ (S. 435).

Die Vorbedingung der Entwicklung der Gletscher, besonders jener grossartigen Gletscher, wie sie in der quartären Zeit erscheinen, sind hienach die Gebirge, auf welchen sich die Massen von Schnee ansammeln können.

Es wurde schon in einer frühern Abhandlung* der Zusammenhang der Gebirge und der Gletscherzeit zu erörtern gesucht und möchten wir uns desshalb hier darauf beschränken können, nur die wichtigsten Gesichtspunkte hervorzuheben.

Die Gebirge erheben sich in Regionen des Luftkreises, in welchen wegen der Dünnheit der Luft und ihrer dadurch verminderten Wärmecapacität die Niederschläge, je nach der geographischen Breite, einen grossen Theil des Jahrs in fester Form (Schnee) erfolgen. Die geringe Wärme des kurzen Sommers ist nicht im Stande den Schnee ganz zu bewältigen, es bleibt ein Rest übrig und so bildet sich die Zone des sogenannten ewigen Schnees. Man mag sich nun die Entstehung der Gebirge denken, wie man will, soviel wird sicher sein, dass dieselben anfänglich weniger zerstückelt, mehr in sich geschlossen waren, als heutzutage. Dass die Menge von Thälern, insbesondere von Querthälern, erst nachträglich durch die Erosion und die mit ihr Hand in Hand gehende Verwitterung entstanden sind, aus dem Gebirg herausmodellirt wurden, scheint bei dem heutigen Stand

---

* Württ. naturwissenschaftliche Jahreshefte. 1875. S. 85.

der Untersuchung kaum mehr zweifelhaft zu sein; wobei jedoch selbstverständlich durchaus nicht ausgeschlossen ist, dass sich die erodirenden Gewässer die vorhandene Terrainbeschaffenheit (Risse und Spalten im Gebirge) möglichst zu Nutzen machten und sich an dieselben anschlossen.

Die Anfänge der Erosion können gleichzeitig mit der Erhebung der Gebirge begonnen haben. Sobald durch die Unebenheiten da und dort das Wasser ein stärkeres Gefäll erlangte, fing dasselbe an, Rinnen in das Gebirge zu graben. Aber diese Rinnen (Thäler) nahmen ihren Anfang am Fusse des Gebirgs und zogen sich langsamer oder rascher von unten nach oben von aussen nach innen. Die Erosion konnte der Hebung nicht vorauseilen und auch nicht ganz gleichen Schritt mit derselben halten, weil das zu erodirende Object (der Berg), nothwendig vorher sein muss, als das Product der Erosion (das Thal). So brach sich die Erosion von dem Fuss und dem äussern Abhang ausgehend, nach oben und nach der Mitte des Gebirgs Bahn mit ungleicher Geschwindigkeit, aber immerhin langsamer als die Hebung. Ist ja heutzutage die Erosion in Gebirg und Hügelland auch da, wo keine Spur von recenter Hebung vorhanden ist, immer noch in Thätigkeit und lässt sich bei genauer Beobachtung der Fortschritt derselben von Jahr zu Jahr erkennen. Das Wasseradernetz fährt immer noch fort sich auszubilden und neue Thäler und Thälchen untergeordneten Rangs in diagonaler oder rechtwinkliger Richtung auf das Hauptthal zu bilden. Das langsamere oder raschere Fortschreiten der Erosion durch die fliessenden Wasser, womit die Verwitterung Hand in Hand geht, hängt von verschiedenen Umständen ab, besonders von der Beschaffenheit der Schichten und Schichtenstellung.

Selbst in dem leicht möglichen Falle, dass alte, d. h. vorangegangenen Erdperioden, oder auch einem früheren Abschnitt der gleichen Periode angehörige Thalwege, durch eine spätere Hebung mit emporgehoben wurden, werden sich die Verhältnisse der Erosion zur Hebung nicht wesentlich ändern. Sobald nämlich der alte Thalboden von der Hebung mitergriffen wurde, veränderten sich die Terrainverhältnisse so, dass derselbe nicht mehr

die Functionen als Thalweg verrichten konnte. Der alte Thalweg war als solcher ausser Curs gesetzt und musste warten, ob und wann und wie weit bei den veränderten Terrainverhältnissen der Fortgang der Erosion ihn ergriff oder bei Seite liegen liess.

Aus all' diesem folgt, dass auf den inneren Zügen jener Gebirge, welche die Grenze des ewigen Schnees erreichten, die im Lauf der Jahre niedergehenden Schneemassen sich eine Zeit lang *ansammeln mussten*. Es bedarf kaum einer Rechnung, um zu zeigen, dass in Zeiträumen, welche in geologischem Sinne sehr klein sind, schon in einigen Jahrhunderten, sich gewaltige Schneemassen angesammelt haben mussten. Erst, wenn die der Hebung nachfolgende Erosion tiefer und tiefer ihre Querthäler eingefurcht hatte und gegen die inneren Gebirgszüge vorgerückt war, trat die Möglichkeit einer *Abfuhr* der Schneemassen durch die Querthäler ein. Sie flossen nun ab als Gletscher und die sämmtlichen alten grossen Gletscher der Alpen flossen nur durch Querthäler ab.

Ob die Gletscher selbst *direct* zur Ausfurchung und Ausweitung der Thäler kräftig mitgewirkt haben, ist nach den Beobachtungen der alpinen Geologen zweifelhaft. Aber ihre *indirecte* diessbezügliche Wirkung ist sicher sehr hoch anzuschlagen. Dieselben schafften den *Gebirgsschutt* weg und führten ihn weit fort in Gegenden ausserhalb des Gebirgs. Dadurch wurde für die Verwitterung immer neues Feld hergestellt, während ohne sie, durch die Schutthalden, die Thalwände vor tiefer gehender Verwitterung geschützt worden wären. Dass diese Thätigkeit der Gletscher schwer ins Gewicht fällt, wird alsbald klar, wenn man die ausgedehnten, mehrere hundert Fuss mächtigen Schuttmassen betrachtet, welche die alten Gletscher über ganze Landstrecken, über hunderte von Quadratmeilen hin transportirt haben.

Die Gletscher flossen durch die Querthäler in die Niederungen herab; aber die Wärme der Niederung war offenbar nicht im Stande dieses seit vielleicht einigen Jahrhunderten angesammelte Material alsbald zu bewältigen und zu schmelzen. Sie breiteten sich am Fuss des Gebirgs in der Ebene fächerförmig aus. Die bisher

in der Ebene lebende Fauna und Flora wurde verdrängt und climatische Zustände hervorgerufen, auch in der Ebene, die durch Fernwirkung auf benachbarte Mittelgebirge auf so kräftige Weise sich äussern konnte, dass auch auf diesen eine Linie des ewigen Schnees und Gletscherbildung ins Leben treten konnte. In dem Fall aber, dass die Gletscher sich in das Meer ergossen, strandeten die Eisberge in vielleicht erst grosser Entfernung, überall die climatischen Zustände verschlimmernd. So war es möglich, dass weithin in Gegenden, die ihrer Lage nach zuvor eines vielleicht schon mehr oder weniger continentalen, aber immerhin gemässigten Climas, theilhaftig waren, eine Umänderung der climatischen Verhältnisse sich vollzog, die man mit Recht mit dem Namen der Eiszeit belegte.

Viele Geologen sehen sich aus Gründen der Lagerung und der eingeschlossenen organischen Reste veranlasst, eine doppelte Eiszeit, unterbrochen durch eine interglaciale Periode (Utznach) anzunehmen. Für Norddeutschland wird neuestens (A. Penk*) eine wenigstens dreimalige Wiederholung und Unterbrechung verlangt.

Es kann sich blos fragen, ob diese Erscheinungen unter dem Gesichtspunkt einer selbstständigen geologischen Unterabtheilung aufgefasst werden dürfen und müssen, oder aber unter dem Gesichtspunkt von Schwankungen in der Abwicklung des Prozesses, welcher in seinen hauptsächlichsten Zügen dargestellt wurde. Unsere Auffassung legt den letzteren Gesichtspunkt näher. Die Entstehung der Gebirge, sei es durch Faltung oder durch irgend eine andere Ursache, war nicht Sache eines Moments, trat auch sicher nicht ausschliesslich nur in einer einzigen Periode ein, obwohl dem Ende der tertiären Zeit eine hervorragende Bedeutung zufällt; sie mag in manchen Gegenden der Erde schon früher angefangen haben und setzte sich jedenfalls durch die quartäre Zeit hindurch noch fort.

Bedeutende Niveauschwankungen in England und Amerika

* Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft 1879. III. Band, S. 117.

während der quartären Zeit legen davon bestimmte Zeugnisse ab. Durch die fortgesetzte Faltung oder Hebung wurden nun bald da bald dort die schon eröffneten Wege zur Abfuhr des Schnees oder zum Abfluss der Gletscher verstopft. Die weitere Abfuhr gerieth vielleicht auf längere Zeit ins Stocken, oder traten Senkungen selbst unter den Spiegel des Meeres ein. In der Zwischenzeit konnte nun da und dort ein gelinderes Clima sich geltend machen, weil die Ursache der Verschlechterung des Climas, mehr oder weniger vollständig, auf kürzere oder längere Zeit beseitigt, wenigstens in die Ferne gerückt war.

Sobald aber durch die Erosion wieder neue Bahnen gebrochen waren, so begann auch wieder der Prozess der Entladung der indessen im Gebirge wiederholt angesammelten Schneemassen mit all' seinen begleitenden Erscheinungen.

Wollte man aber den durch Beobachtung an mehreren Orten (cf. Heer: Urwelt. 2. Auflage, S. 574) nachgewiesenen Temperaturschwankungen innerhalb der Quartärzeit die Bedeutung einer allgemein verbreiteten geologischen Unterabtheilung zuerkennen, so würde man dadurch auf einen ganz andern principiellen Standpunkt hingedrängt; auf jenen Standpunkt, der eine fortlaufende Reihe abwechselnd warmer und kalter Perioden durch die ganze Zeit der Entwicklung der Erde hindurch fordert (Croll). Da jedoch die paläontologischen Untersuchungen hiemit keineswegs im Einklang stehen (cf. Heer: Urwelt. 2. Auflage, S. 668), so wird es misslich sein, auf diese Auffassung sich einzulassen, so lange noch die Möglichkeit einer anderweitigen Erklärung besteht.

Es ist hier nicht der Ort, specielle Beobachtungen über Lagerungsverhältnisse anzuführen. Aber wir könnten solche aus dem Nordrand des Rheinthalgletschers (bei Biberach) namhaft machen, woselbst in einer rasch aufeinander folgenden Reihe von Aufschlüssen ganz bedeutende Abweichungen in den Lagerungsverhältnissen vorhanden sind, die unseres Erachtens nicht anders, denn als locale Abänderungen aufgefasst werden können. Einige Punkte haben wir in diesen Jahresheften 1874, Seite 68, namhaft gemacht. Aber auch die Untersuchungen der Schweizer

Geologen selbst, welche innerhalb des Molassegebiets der Schweiz Reihen von hintereinander liegenden Endmoränen nachgewiesen haben*, sind ganz geeignet den Beweis zu liefern, dass der Rückzug des Gletschers mehrfachen localen Schwankungen unterlag. An solchen Stellen und zu solchen Zeiten, wo die Endmoränen sich anhäuften, erlitt derselbe offenbar Verzögerungen, die sich oft wiederholten. Noch mehr mögen Stillstände stattgefunden haben beim Vordringen der Gletscher, da gerade hier oft die bedeutendsten Terrainschwierigkeiten zu überwinden waren, die dem Vordringen derselben recht lang dauernde Hindernisse in den Weg gelegt haben mögen.

Die characteristischen Erscheinungen der Eiszeit sind somit nach dieser Auffassung zunächst an bestimmte, oft verwickelte, locale Bedingungen gebunden; sie sind eine Folgeerscheinung der ursprünglichen Beschaffenheit des Gebirgs und haben eine grosse räumliche Ausdehnung annehmen können und müssen, aber sie sind ihrer Natur nach nicht universell.

Wir können desshalb dem Grafen Saporta nicht principiell widersprechen, wenn derselbe auf Grund einiger fossilen Organismen der quartären Periode ein wärmeres Clima zuzuschreiben geneigt ist (l. c. S. 122). Die tellurischen Verhältnisse konnten zur Quartärzeit an verschiedenen Orten sehr verschieden gewesen sein. Dort Gebirge, auf welchen sich die Schneemassen ansammelten und schliesslich auf die Ebene hinab entluden; anderwärts aber Ebenen oder Hügelland, welche von dem Einfluss der Gebirge und der daselbst sich vollziehenden Vorgänge so weit entfernt waren, dass dieselben nicht oder kaum merklich davon beeinflusst wurden, während vielleicht erwärmende Einflüsse sich geltend machen konnten. Ein Blick auf die Karte, welche von Professor Rütimeyer** zur Veranschaulichung der Verbreitung der alpinen Gletscher in der Quartärzeit entworfen wurde, zeigt auch in der That, dass auf das französische Territorium die Gletscher nur sehr wenig Eingang gefunden haben; es ist nur

* cf. Heer: Urwelt. 2. Auflage, S. 543.

** Pliocän und Eiszeit. Tafel I.

die Gegend von Grenoble bis Lyon. Deutschland aber wurde nicht blos in seiner ganzen Breite von Süden her (von den Alpen aus) mit Gletschern weithin überdeckt, sondern gleichzeitig wurde der Norden durch die scandinavischen Eisberge überschüttet und die mitteldeutschen Gebirge und Landstriche in die Mitte genommen. Es konnten somit in dieser Zeit die mannigfaltigsten und nicht selten scheinbar oder wirklich sich widersprechende climatische Erscheinungen auftreten und eine Zeit lang aufrecht erhalten, deren Ausgleichung erst der folgenden Periode, der recenten Erdperiode, vorbehalten waren.

Für jene Gegenden Mitteldeutschlands, welche von dem Gletscher selbst nicht occupirt waren, aber unter dem Einfluss der in Nord und Süd in colossalem Maassstab entwickelten Eismassen standen, beansprucht Herr Prof. Sandberger* eine Temperatur, wie sie heutzutage Petersburg besitzt, nämlich $3^1/_2{}^0$ R., wofür ihm sowohl die Beschaffenheit der Conchylien als der Wirbelthiere den Maassstab an die Hand geben. Für Würzburg speciell, mit $8^0$ R. Jahreswärme, beträgt sonach die Differenz gegen das heutige Clima eine Abnahme von $4^1/_2{}^0$ R.

Ganz nahe übereinstimmend hiemit ist das Resultat, welches von Heer für die Schweiz** gewonnen wird. Er nimmt für dieselbe während der ersten Gletscherperiode $5^0$ C. und während der zweiten $4^0$ C. als mittlere Jahrestemperatur an.

## Vierter Abschnitt.

### Motivirung der climatischen Verhältnisse der Gegenwart.

Von dem Schluss der quartären Zeit bis zur Gegenwart haben bedeutende Senkungen und Hebungen, welche im Stande gewesen wären, das gegenseitige Verhältniss des festen Landes und des flüssigen Elements in grossem Maassstab zu ändern, nicht stattgefunden. Die quartären Schichtencomplexe zeigen, soweit bekannt, überall ungestörte, ursprüngliche, horizontale

* Urwelt. 2. Auflage, S. 659.

** Ueber Ablagerungen der Glacialzeit und ihre Fauna. S. 13, 1879.

Lagerungsverhältnisse; kleinere Abweichungen haben nur locale Bedeutung.

Wenn aber auch die tellurischen Verhältnisse nach dieser Richtung hin eine wesentliche Aenderung nicht erlitten haben, so fehlte es doch nach anderer Seite hin nicht an belangreichen Alterationen der in der vorhergehenden Periode bestandenen Zustände.

Im vorigen Abschnitt wurde auf die Thätigkeit der Erosion und der dadurch bewirkten Zerstücklung der Gebirge hingewiesen, durch welche die anfängliche Geschlossenheit derselben durchbrochen wurde. Eine langdauernde Ansammlung der Schneemassen war nunmehr nicht mehr möglich. Damit wurde die Erscheinung der Gletscher auf ein bescheidenes Maass zurückgeführt. Die noch vorhandenen Gletscher der Hochgebirge führen das ganze Jahr hindurch den Gebirgsschnee ab und stellen nach den Untersuchungen von Tyndall selbst während des Winters ihre Thätigkeit nicht ganz ein. Mit solchen zeitlich zertheilten Mengen weiss die Wärme der Niederungen bald fertig zu werden. Die recenten Gletscherreste werden, mit Ausnahme derjenigen, die in sehr hohen Breiten sich befinden, nach kurzem Lauf in Wasser umgewandelt und setzen als Flüsse ihre Bahn fort.

Hiemit ist eine wesentliche Milderung des recenten Climas gegenüber der quartären Zeit gegeben.

Allein eine Rückkehr zu dem warmen und gleichförmigen Clima der alten geologischen Perioden, oder auch nur der Molassezeit konnte nicht stattfinden. Wenn es möglich wäre, dass das feste Land sich soweit erniedrigen würde, wie zur Molassezeit, somit einen sehr wichtigen Theil seiner continentalen Beschaffenheit verlieren würde, wenn damit dann auch die Bewölkungsverhältnisse und der Character der meteorischen Niederschläge sich in Einklang setzen würden, so würde auch das Clima der Molassezeit wieder in Wirksamkeit treten können. Und wenn die Erniedrigung des festen Landes noch weiter gehen würde, wenn die Continente sich auflösen würden, die oceanische Beschaffenheit der Erdoberfläche wieder weitaus dominirend würde und sich die Bewölkungsverhältnisse damit in Einklang setzen

würden, dann könnte auch selbst das Clima der alten Perioden in der Hauptsache sich wieder geltend machen.

Nur das Clima und die Beschaffenheit der Erdoberfläche am Ende der Pliocänzeit bietet einen Character dar, welcher mit dem der Gegenwart im Einklange steht. Die Gebirge der Pliocänzeit hatten wohl eine andere Qualität als die der Jetztzeit, es konnten sich dort wegen ihrer grösseren Geschlossenheit die Anfänge zu einer climatischen befremdenden Umänderung bilden; aber doch nur die Anfänge, denn die volle wirkliche Ausbildung dieser Zustände ist nicht mehr die Pliocänzeit, sondern die Eiszeit selbst. Heutzutage aber vermögen sich nur noch verhältnissmässig geringe Reste der grossartigen Erscheinung der Gletscherzeit zu halten. Das Anfangsstadium zur Pliocänzeit und das Endstadium in der recenten Periode werden, wenigstens was den climatischen Effect anbelangt, kaum von einander verschieden sein.

Wie gross und welcher Art die Temperaturdifferenzen gegenüber den früheren Erdperioden seien, findet man durch Vergleichung der jetzt bestehenden Temperatur mit jener, welche sich aus den Fossilresten der früheren Erdperioden annähernd abnehmen lassen. Heer und Graf Saporta haben sich eingehend mit diesen Untersuchungen beschäftigt, wie schon früher hervorgehoben wurde.

Wir haben jedoch gesucht, die Abnahme der Temperatur auch noch auf einem andern Wege darzulegen. Für das Clima der alten Erdperioden kann man nach Tabelle II unter Hinzufügung von $3^0$ R., welche in Art. 5 des ersten Abschnitts als eine zulässige nachzuweisen gesucht wurde, in den Hauptzonen annehmen:

für die polaren Gegenden . . . . . c. + $17^0$ R.
für den $45^0$ der Breite . . . . . c. + $18^0,50$ R.
für die Tropen . . . . . . . . . . c. + $23^0$ R.

Das Normalclima der Gegenwart aber (Dove) ergibt als einen Mittelwerth der nämlichen Zonen (cf. Tabelle I):

für die Polarzone im Mittel . . . . . — $11^0$ R.
für den $45^0$ der Breite . . . . . . + $7^0,60$ R.
für die Tropen . . . . . . . . . . + $21^0$ R.

Die Abminderung der Wärme wäre somit seit den alten geologischen Perioden:

| | |
|---|---|
| in der polaren Region . . . . . . . . . | 28° R. |
| in mittleren Breiten . . . . . . . . . | 10°,90 R. |
| unter den Tropen . . . . . . . . . . . | 2° R. |

der mittlere Durchschnitt der Abnahme in allen drei Zonen circa 14° R.

Legt man aber die von den Paläontologen auf Grund der Fossilreste gemachten Anforderungen zu Grund, so ergibt sich kein beträchtlich abweichendes Resultat.

Die Paläontologen verlangen, wie früher schon angeführt, dem Wortlaut nach ein gleichmässiges Clima über alle Breiten für die alten Erdperioden im Betrag von c. 20° R. Somit ergibt sich gegenüber dem Normalclima der Gegenwart eine Differenz von durchschnittlich:

| | |
|---|---|
| in der Polarzone . . . . . . . . . . . | 31° R. |
| unter dem 45° der Breite . . . . . . . | 12°,40 R. |
| unter den Tropen . . . . . . . . . . . | 0° R. |

beziehungsweise hier eine Zunahme von 1° R.

Der mittlere Durchschnitt der Abnahme in allen drei Zonen beträgt 14°,46 R., somit ähnlich wie oben.

Wir glauben jedoch, dass die Paläontologen kein grosses Gewicht auf eine unter allen Breiten ganz strict gleichmässige Temperatur selbst nur der alten Perioden legen werden, dass vielmehr die oben in Rechnung gebrachte sehr mässige Ungleichmässigkeit des Climas sich in manchen Punkten der natürlichen Ordnung der Dinge besser accommodiren werde. In allen Faunen- und Florengebieten der Jetztwelt kommen ähnliche und noch viel stärkere mittlere Temperaturdifferenzen vor, was nicht hindert, dass der grösste Theil der Pflanzen und Thiere über das ganze Gebiet hin ein gutes Gedeihen findet.

Sodann ist zu beachten, dass, wenn wirklich die Temperatur zwischen Aequator und Polen im stricten Wortsinn eine gleiche gewesen wäre, dann auch die meridionalen Meeresströmungen, welche hauptsächlich auf der Ungleichheit der Temperatur des

oceanischen Wassers in verschiedenen Breiten beruhen *, in Wegfall gekommen wäre. Auch nach der oben ausgeführten Auffassung ist der Temperaturunterschied keineswegs gross, aber er ist immerhin vorhanden und konnte, beziehungsweise musste eine Strömung zur Ausgleichung desselben, wenn auch in abgeschwächtem Maasse, stattfinden. Wenn ferner angenommen wird, dass unter den Tropen die Verdampfung des Wassers so unbehindert wie heutzutage vor sich gehen konnte, während dieselbe unter den höheren und hohen Breiten durch die constante Wolkenumhüllung behindert wurde und der Zustand einer Uebersättigung der Luft mit Wasserdampf sich einstellte, so wurde eine Verminderung des Vorraths an flüssigem Wasser unter den Tropen hervorgerufen, in den hohen Breiten aber ein Ueberfluss desselben. Auch hiedurch gewann die Strömung einen Anstoss, so dass die Meeresströmungen auch in den alten Perioden doch eine gewisse Energie erreichen konnten.

Aus der oben angeführten Zusammenstellung der Temperaturen geht unmittelbar hervor, dass, wenn man die Gegenwart und die alten Erdperioden mit einander vergleicht, der Betrag und die Abstufung der Wärmeabnahme sich in verschiedenen Breiten sehr verschieden darstellt. Die kleinste Differenz findet sich unter den Tropen; namhaft stärker ist dieselbe in mittleren Breiten, am stärksten in hohen Breiten. Eine derartige Vertheilung der Wärme ist ganz characteristisch und kann nur mit dem Fortschritt der terripetalen Entwicklung der Erdoberfläche in Einklang gebracht werden; sie ist sozusagen der climatische Reflex des Zurückweichens der oceanischen Beschaffenheit der Erdoberfläche seit den alten Erdperioden bis zur Gegenwart. Zur Bestätigung dient auch die Vergleichung der Temperatur der Molassezeit mit jener der Gegenwart.

Nach Heer ist zur Molassezeit für Spitzbergen und Grinell-land eine mittlere Temperatur vorhanden von + 9° C. und 8° C. (= 7°,2 R. und 6°,4 R.), während der Parallelkreis von 80° Breite in der Gegenwart ein Normalclima von — 11° R.

* cf. Otto Krümmel: Die äquatorialen Meeresströmungen etc. S. 36.

aufweist; somit zwischen Gegenwart und Molassezeit eine Differenz von c. 17° R. Die Insel Disko (70° n. Br.) zeigt in der Tertiärzeit nach Heer + 11° C. (= 8°,80 R.); in der Gegenwart hat der 70° der Breite eine normale Mitteltemperatur von — 7° R., somit eine Differenz von c. 16° R.

In den mittleren Breiten (Schweiz) gestaltet sich die Wärmeabnahme schon anders. Heer berechnet für die Schweiz zwischen Gegenwart und Molassezeit eine Differenz von 7°—9° C. (= 6°,40 R.), wobei er eine Reduction auf 100 m Meereshöhe vornimmt.

Unter den Tropen dagegen lassen sich, soweit die Untersuchungen bisher gediehen sind, keine Temperaturunterschiede zwischen Gegenwart und Tertiärzeit nachweisen.

Es bestehen somit auch hier, zwischen Gegenwart und Molassezeit jene, man möchte sagen, typischen Unterschiede und Abstufungen der zonenweisen Wärmevertheilung, nur in abgeschwächtem Grade. Eine in den Hauptzügen ganz übereinstimmende Temperaturscala hat sich schon bei Vergleichung der alten Erdperioden mit der Gegenwart ergeben, nur dort in noch grösseren Distanzen sich bewegend, als zur Molassezeit. Dass in der Tertiärzeit (Miocänzeit) die Unterschiede nicht mehr in solcher Grösse sich darstellen, wie in den alten Erdperioden, steht ganz im Einklang mit der principiellen Anschauung von der allmähligen Umänderung der tellurischen und damit auch der climatischen Verhältnisse.

Nicht minder steht hiemit in Uebereinstimmung die grosse climatische Aehnlichkeit zwischen dem Ende der Pliocänzeit und der Gegenwart, da in beiden Zeitaltern die tellurischen Verhältnisse der Erdoberfläche schon unter einander ganz ähnlich geworden sind.

Die Paläontologen haben diese climatischen Zustände nicht blos in ihren allgemeinen Umrissen erkannt, sondern auch den speciellen Thatbestand mit den Folgerungen, die sich daraus ergeben, scharf genug hervorgehoben. So äussert sich Heer in der 2. Auflage seiner Urwelt (S. 510): „Der Abstand zwischen der miocänen und lebenden Flora ist daher in der arctischen Zone noch viel grösser, als in der gemässigten, so dass nach

Norden hin derselbe an Grösse zunimmt.“ Und auf S. 511: „Wir erfahren von diesen Pflanzen (aus Sumatra), dass im tropischen Asien zur Tertiärzeit dasselbe Clima herrschte, wie gegenwärtig; die grossen Aenderungen im Clima beschlagen daher nur die aussertropischen Theile der Erde.“

Die Eigenthümlichkeit der Wärmevertheilung ist somit durch die paläontologischen Beobachtungen auch in den concreten Verhältnissen der einzelnen Zonen scharf eruirt. Die fernere Frage kann nur diese sein: welches Agens ist im Stande eine solche Wirkung hervorzubringen, dass in den verflossenen Erdperioden gegenüber dem heutigen Clima unter den Tropen das Clima keine Aenderung erleidet, während dasselbe in mittleren Breiten ziemlich stark, unter den höchsten Breiten aber am stärksten zu Gunsten der Wärme sich gestaltet hatte? Ein Blick auf die Tabelle I zeigt ganz deutlich, dass schon durch das oceanische Clima alle diese Modificationen in der That hervorgerufen werden, und dass dasselbe nur noch einer graduellen Verstärkung bedarf, um die climatischen Verhältnisse der früheren Erdperioden darzustellen. Ein anderes Agens aber, das die gleichen Wirkungen hervorzurufen im Stande wäre, wird wohl vergebens gesucht werden, es sei denn, dass die Wirkung desselben geradezu auf die des Wassers zurückgeführt werden kann, wie bei der constanten Wolkenumhüllung von den Wendekreisen an polwärts nachzuweisen gesucht wurde. Auch die Blandet'sche Hypothese (Mercursonne) wird nicht ausreichen, alle diese Modificationen in der Vertheilung der Wärme zu erklären. Insbesondere wird es derselben nicht gelingen können zu erklären, wesshalb gegen die höchsten Breiten zu die Wärmezunahme relativ (gegenüber dem Normalclima) am stärksten sich darstelle. Man mag sich die Beschaffenheit der Sonne vorstellen wie man will, mit dem schieferen Auffallen ihrer Strahlen gegen die Pole zu vermindert sich ihre Kraft in gleichem Verhältnisse und es ist auch in dieser Hypothese kein Factor gegeben, der diese Wärmeabnahme so modificiren könnte, wie die paläontologischen Beobachtungen es verlangen. Nur das Wasser des Oceans, besonders wenn es gegen Ausstrahlung genügend geschützt ist, vermag

durch das Hervortretenlassen seiner Eigenschaft der hohen spezifischen Wärme gerade in solchen hohen Breiten zu bewirken, dass die absolute Wärme des Climas in den höheren und höchsten Breiten sich verhältnissmässig viel langsamer vermindert und dass sich dadurch polwärts relativ, dem Normalclima unter gleichen Breitegraden gegenüber, eine stetig wachsende Wärmezunahme ergibt. Auch in den mittleren Breiten wird durch die nämliche Eigenschaft des Wassers eine gleichartige Wirkung hervorgebracht, aber in minder hohem Grade und unter den Tropen neigt sich die Wirkung desselben zu einer Abkühlung hin, die jedoch so unbedeutend ist, dass Normalclima und Seeclima hier kaum differiren (cf. Tabelle I) und als gleich betrachtet werden können.

Eine solche Uebereinstimmung der theoretischen Auffassung mit den paläontologischen Untersuchungen bis auf die concretesten Züge hinaus, wird bei den anderweitigen Hypothesen vermisst.

Werfen wir einen Blick zurück auf den Gang der Entwicklung und Abänderung der climatischen Verhältnisse in den verschiedenen Perioden der Erde.

In den alten geologischen Perioden finden wir ein sehr gleichförmiges und warmes Clima über alle Zonen hin; mit der Tertiärzeit hauptsächlich fängt die deutliche zonenweise Ausscheidung der Climate an; und mit dem Ende der Tertiärzeit (Pliocän) machen sich Zustände geltend, die mit der heutigen Periode nahezu oder ganz übereinstimmen.

Für die alten Perioden haben wir eine Abnahme der Temperatur von dem Aequator bis zu den Polen gefunden, von $+ 24^0$ R. bis $+ 17^0$ R., somit auf jeden Breitegrad durchschnittlich nur $0{,}07^0$ R.

Zur Erklärung dieser climatischen Beschaffenheit wurde herbeigezogen das reine Seeclima, verstärkt durch eine constante Bewölkung von den Wendekreisen polwärts. Das Molasseclima ergibt eine Temperaturscala von $+ 21^0$ R. unter den Tropen bis zu $+ 6^0$ R. an den Polen, somit eine Abnahme auf jeden Breitegrad vom Aequator an mit $0{,}16^0$ R. Zur Erklärung dieses Climas gegenüber den Zuständen der alten Perioden wurde

herbeigezogen das Zurückweichen der oceanischen Beschaffenheit der Erdoberfläche oder die Anfänge der auftauchenden Continente, welche auch einen Einfluss auf die Verminderung der Bewölkung ausübten und eine grössere Differenziirung des Climas hervorriefen.

Das Ende der Tertiärzeit zeigt eine beschleunigte Abnahme der Temperatur, ganz ähnlich wie das heutige Clima, somit von $+ 21^0$ R. am Aequator bis zu $— 13^0$ R. an den Polen; eine Abnahme von $0{,}4^0$ R. auf jeden Breitegrad durchschnittlich vom Aequator zu den Polen, welche Abnahme jedoch sehr ungleichförmig über die verschiedenen Zonen sich vertheilt. Die Beschaffenheit der Erdoberfläche hatte am Ende der Tertiärzeit in ihrer gereiften continentalen und gebirgigen Beschaffenheit und in ihren meteorischen Niederschlägen (Schnee) einen Charakter angenommen, der mit der heutigen, sowohl was die Erdoberfläche selbst, als auch die Bewölkung betrifft, in guter Uebereinstimmung steht. Die Folge davon ist auch die Uebereinstimmung der climatischen Zustände.

Bis dahin macht die Entwicklung des Climas den Eindruck, dass dasselbe ganz allein unter der Herrschaft eines Naturgesetzes stehe, nämlich der continentalen oder terripetalen Entwicklung der Erde.

Das quartäre Clima (Eiszeit) aber droht in diese gute Ordnung der Dinge eine Störung zu bringen. Es wurde jedoch darauf hingewiesen, dass dasselbe eine Folgeerscheinung der Erhebung der Gebirge sei, auf welchen anfänglich die Schneemassen sich ansammeln mussten. Die Gebirge waren anfänglich ausser Stande, wegen ihrer grösseren Geschlossenheit, die angesammelten Schneemassen alsbald und stetig zu entlassen. Die Anhäufung derselben und ihre schliessliche Dislocation war geeignet, aber doch nur vorübergehend, die normale Entwicklung des Climas zu stören und sehr fremdartige climatische Erscheinungen hervorzurufen.

Als aber diese Krisis sich vollzogen hatte, so trat das heutige Clima, sich anschmiegend an die vorhandenen Gestaltungen der Erdoberfläche und ihrer Bewölkung, als das letzte

Glied in die normale Reihe der climatischen Entwicklungen ein. Man erkennt ohne Schwierigkeit, dass das recente Clima, weil es sich an die bestehenden Zustände der Erdoberfläche anschliesst und von ihnen abhängt, entschieden ungleichförmiger und zugleich kälter sein muss, als jenes der alten Erdperioden, welche tellurische Zustände besassen, die der Gleichförmigkeit des Climas und zugleich der höheren Wärme günstig waren.

Dass dasselbe aber auch die fremdartigen Erscheinungen der Eiszeit abstreifen musste, ergibt sich aus der einfachen Thatsache, dass die anfängliche Beschaffenheit der Gebirge, ihre grössere Geschlossenheit, im Verlaufe der Eiszeit selbst durchbrochen wurde. Am nächsten steht das Clima der Gegenwart dem tertiären Clima, aber noch nicht dem der früheren und mittleren Tertiärzeit, sondern erst dem Ende derselben. In dieser Zeit waren die Zustände der Oberfläche der Erde mit denen der Gegenwart schon sehr nahe übereinstimmend.

Die Ansammlungen der Schneemassen auf den Gebirgen, durch welche später die Eiszeit sich auszeichnete, war erst im W e r d e n und noch wenig vorangeschritten; sie erlangte ihren ganzen Umfang erst während der Eiszeit. Sobald dieselbe eine bedeutende Ausdehnung erlangt hatte, hört die Pliocänzeit auf und beginnt die Eiszeit. In jenem anfänglichen Stadium, das die Ansammlung der Schneemassen während der Pliocänzeit selbst erreichte, war desshalb auch die climatische Bedeutung derselben weniger stark. Heutzutage k a n n die Ansammlung keinen hohen Grad erreichen, wegen der Durchfurchung des Gebirgs; in der Pliocänzeit war die M ö g l i c h k e i t der Ansammlung zwar vorhanden, aber sie selbst hatte thatsächlich noch keinen hohen Grad erreicht, so dass die climatische Einwirkung derselben in beiden Zeitaltern ungefähr als gleich stark betrachtet werden kann.

Wir glauben, diese Abhandlung nicht abschliessen zu sollen, ohne eine spezielle Vergleichung mit der Theorie von Professor S a r t o r i u s v o n W a l t e r s h a u s e n in ihren Hauptpunkten zu geben. Wir sparen diese Vergleichung bis an den Schluss, weil bei jeder wichtigen Phase der Entwicklung des tellurischen Climas

sowohl eine Uebereinstimmung als auch eine Divergenz der beiderseitigen Auffassungen hervorzuheben ist.

Sartorius von Waltershausen hat das bedeutende Verdienst, dass er die climatischen Verhältnisse der Erde principiell und consequent als von den tellurischen Verhältnissen abhängig und durch dieselben hervorgerufen, auffasst. Diese Grundlage wird unseres Erachtens nicht mehr verlassen werden können. Niemand wird von Sartorius abweichen können in der Auffassung, dass den alten Erdperioden eine sehr vorherrschend oceanische Beschaffenheit und somit auch ein oceanisches Clima zu eigen gewesen sei. Dessgleichen wird Niemand Anstand nehmen, für die ältesten Erdperioden einen bescheidenen Zuwachs der Temperatur durch die Wirkung des Erdinnern anzunehmen. Ferner kann es keinem Anstand unterliegen, dass (l. c. S. 151—153) ein Wärmetransport durch Winde und Niederschläge, sowie durch Meeresströmungen stattgefunden habe, und hiedurch die Temperatur der hohen Breiten gemildert worden sei. Dass auch die Bewölkung einen Einfluss auf die Verminderung der Schwankung der Temperatur ausgeübt habe, dürfte ohne Anstand bejaht werden. Sartorius, dem noch keine thermographischen Tabellen zu Gebot standen, schätzt den Einfluss derselben nur auf 1$^0$,70 R., offenbar zu wenig. Er nimmt jedoch nur eine Ausgleichung der Temperaturschwankungen durch Bewölkung an und nimmt keine Rücksicht darauf, dass diese Ausgleichung zu Gunsten der Wärme ausfalle. Leider sieht sich Sartorius bei der numerischen Behandlung dieser Factoren auf eine Schätzung angewiesen, die man nicht anders als eine willkürliche bezeichnen kann.

Um nun das Clima der Silurzeit in mittleren Breiten (45$^0$) zu berechnen, legt er (l. c. S. 153) das reine Seeclima jener Breiten mit 10$^0$,69 R. zu Grunde, addirt hiezu den Zuschuss der inneren Erdwärme mit 3$^0$,20 R. (für jene Zeit); ferner einen Zuschuss durch Transport der Winde und Niederschläge mit 1$^0$ R. und durch Meeresströmungen mit 2$^0$ R., so dass er für die silurische Zeit in mittleren Breiten eine Temperatur von 16$^0$,89 R. erhält.

Für mittlere Breiten ist diese Ziffer wohl zufriedenstellend

wie auch der Werth der Temperatur, der von ihm für den Aequator gefunden wird mit 24°,24 R. Allein für die höheren und höchsten Breiten lässt sich das nicht sagen. Offenbar hat Sartorius in jenen Werthen, welche er zu der Temperatur des reinen Seeclimas addirt, Gegenstände aufgenommen, welche unter sich ziemlich ungleichartig sind. Die innere Erdwärme gibt für alle Breitengrade ohne Zweifel den gleichen Wärmezuschuss ab. Ob aber auch die Meeresströmungen und Winde in allen Breitegraden gleich wirken oder ungleich und wie? — darüber spricht sich Sartorius nicht ganz bestimmt aus. Er spricht nur von einer der Zeit (Formation) proportionalen Abnahme derselben (l. c. S. 155). Es müssen sich somit ihm ganz andere Zahlen ergeben, als bei der Annahme, die wir gemacht haben, dass nämlich die Zunahme und Abnahme der Temperatur unter verschiedenen Breitegraden durch den Einfluss der Bewölkung sich gerade so verhalte wie der Einfluss des reinen Seeclimas gegenüber dem Normalclima. Das Resultat für Sartorius ist, dass er für die Silurzeit eine Temperatur der Pole von 9°,54 R. berechnet. Gegenüber den mittleren Breiten ergibt sich somit nach seiner Unterstellung schon in jener frühen (silurischen) Zeit ein Temperaturunterschied von 7°,35 R. und gegenüber dem Aequator eine Differenz von 14°,70 R. Ein so namhafter Unterschied würde aber offenbar schon eine nicht zu verkennende zonenweise Abstufung des Climas schon in jener frühen Periode in sich schliessen, womit die paläontologischen Beobachtungen nicht im Einklang stehen. Auch ist eine Temperatur von nur 9° oder 10° R. in den hohen Breiten für den typischen Character der Organismen jener Zeit offenbar zu niedrig.

Noch weniger entsprechen die von Sartorius berechneten Temperaturen für die späteren Erdperioden. Die Juraformation hätte nach ihm an den Polen nur noch + 2°,13 R., die Tertiärformation daselbst nur + 0°,93 R. Gegen solche Temperaturen legen die Paläontologen auf Grund reeller Untersuchungen entschieden Protest ein (cf. Heer: Polarflora I, S. 73 und 76).

Wenn wir Sartorius in der Zugrundlegung des reinen Seeclimas überhaupt gefolgt sind, so konnten wir ihm nicht oder

nur mit wesentlichen Modificationen folgen in der Berechnung jener Werthe, welche er zu der Temperatur des reinen Seeclimas hinzufügt. Auf Grund der thermographischen Tabellen wurde auf die climatische Bedeutung der constanten Bewölkung (wie dieselbe genauer präcisirt wurde) hingewiesen und nachzuweisen gesucht, dass der Einfluss derselben auf das Clima ungefähr gerade so stark sei, wie der Einfluss des reinen gegenwärtigen Seeclimas gegenüber dem Normalclima; und dass die constante Bewölkung in ganz homologer Weise wirke, wie das oceanische Clima selbst, ja nur eine Verstärkung desselben sei; dass somit nach den hohen Breiten hin der Einfluss desselben in continuirlich wachsenden, nach den niedrigen Breiten aber in continuirlich abnehmenden Ziffern sich kund gebe. Was Sartorius unter dem Transport der Wärme durch Winde und andere weniger fassbare Factoren begreift, fassen wir zusammen unter der constanten Bewölkung jenseits der Tropen. Hiedurch ergibt sich eine Zifferreihe, die in den mittleren Breiten (der alten Erdperioden) von den durch Sartorius aufgestellten nur unbeträchtlich abweicht; aber für die höheren und höchsten Breiten besonders, gestalten sich dieselben so, dass sie wirklich den Ansprüchen der Paläontologie Genüge leisten können. Für das Tertiärclima konnte nicht zum Voraus die Temperatur berechnet werden, wie Sartorius thut; aber es wurde darauf hingewiesen, dass die von den Paläontologen verlangten Wärmegrade und Wärmeabstufungen mit den zur Anwendung gebrachten Principien in gutem Einklang stehen.

In Betreff des Quartärclimas geht Sartorius von der unseres Erachtens ganz richtigen Auffassung aus, dass die niedrige Temperatur dieser Periode (in der Ausdehnung der Gletscher sich manifestirend) nicht von universeller, sondern nur von localer Beschaffenheit sei und durch die Erhebung der Gebirge sich erklären lasse. Er nimmt dabei eine Höhe der Gebirge während der Quartärzeit an, welche die jetzige Höhe derselben um ebensoviel übertraf, als die Temperatur jener Zeit niedriger war als die jetzige. Was den letzteren Punkt anbelangt, so konnten wir Sartorius darin nicht folgen. Es wurde vielmehr auf die

unvermeidliche Ansammlung der Schneemassen in dem noch nicht oder jedenfalls weniger zerstückelten jungen Gebirge hingewiesen, welche Annahme die Erscheinungen der Quartärzeit ebenso gut erklären dürfte, als die immerhin gewagte Annahme von Sartorius.

Was sodann das recente Clima anbelangt, so kommt Sartorius zu dem gleichen Resultat wie wir, sofern er das Clima der Gegenwart als ein solches betrachtet, in welchem eine Rückkehr von den climatischen Ausschreitungen der Quartärzeit sich vollzieht; nur sind die Wege verschieden. Sartorius nimmt ein Zurücksinken der Gebirge von der Höhe derselben zur Quartärzeit an. Unsere Ansicht haben wir dahin entwickelt, dass die Ansammlung der Schneemassen auf den Gebirgen und ihre schliessliche Entladung wohl eine gewaltige, aber doch nicht eine bleibende climatische Wirkung hervorbringen konnte, dass aber dieser Einfluss allmählig hinschwinden musste, als die Möglichkeit einer längeren Ansammlung der Schneemassen im Innern der Gebirge durch Bildung und Vervielfältigung der Querthäler beseitigt war und die Schneemassen durch Gletscher fortgeführt wurden. Die Eiszeit erreichte zwar jetzt erst extensiv durch das weite Vordringen der Gletscher ihren Höhepunkt, aber gleichzeitig wurden ihre Hilfsquellen im Gebirge selbst geschwächt und erschöpft. Die zu weit vorgeschobenen Eismassen, welche durch mechanischen Druck von dem tiefeingeschneiten Gebirge herab, nicht durch die eigenen climatischen Zustände der Ebene sich hier eingefunden hatten, konnten der einheimischen höheren Temperatur der Ebene nicht auf die Dauer Stand halten; die Position musste aufgegeben werden und die Gletscher mussten sich, nicht ohne Schwankungen, allmählig in die Hochthäler der Gebirge zurückziehen.

Das Resultat all' dieser Entwicklungen und Vorgänge auf der Oberfläche der Erde ist das Clima der gegenwärtigen Erdperiode.

---

# Zur Kenntniss der quartären Wirbelthiere in Oberschwaben.

Von Dr. J. Probst in Unter-Essendorf.

Als die wichtigsten Fundorte der quartären Fauna haben sich in Württemberg ausser den Höhlen des Jura, der Löss von Cannstatt und die Renthierstation von Schussenried erwiesen. Anderwärts sind in dem mit diluvialem Schichtenmaterial so reich ausgestatteten, aber der Höhlen entbehrenden Oberschwaben nur sporadische Reste dieser Fauna, und zwar, wie sich erwarten lässt, hauptsächlich der grossen Thiere dieser Formation gefunden worden. Auch dem Rissthal entlang gelang es, eine allerdings nur sehr mässige Anzahl solcher Reste im Laufe einiger Jahrzehnte zu sammeln.

Die Funde gehören zu den am meisten verbreiteten Vorkommnissen und sind nach der gef. Bestimmung von Herrn Professor Sandberger: *Elephas primigenius, Rhinoceros tichorhinus, Sus scrofa, Equus primigenius* und *Bos primigenius.* Lohnender war, wie sich herausstellte, die Aufmerksamkeit auf die kleine Fauna jener Zeit, die in der Schicht von Schussenried fehlt und selbst in den Höhlen des Jura nur spärlich vertreten ist (cf. Württemb. naturw. Jahreshefte. 1872. S. 33). Eine Ergänzung besonders nach dieser letzteren Seite hin, dürfte daher erwünscht sein.

Die Reste der kleinen Fauna, meist aus Nagern bestehend, sind nicht blos schwierig zu finden, sondern noch schwieriger zu bestimmen. Es konnte desshalb früher auch nur eine allgemein

gehaltene Hinweisung auf das Vorhandensein derselben und die unzweifelhaft erkennbaren Reste gegeben werden (cf. Württemb. naturw. Jahreshefte. 1874. S. 79). Seither vermehrten sich jedoch die Funde und konnten durch die gef. Vermittlung des Herrn Professor Sandberger in die Hände des verdienstvollen Kenners der kleinen quartären Fauna, des Herrn Dr. Nehring in Wolfenbüttel, gelangen, dessen Bemühung die genaue Bestimmung derselben zu verdanken ist.

Wir geben nun zuerst eine Darstellung der Fundorte dieser Fossilreste und sodann ein Verzeichniss der bisher gefundenen Wirbelthierreste.

Die Reste der grossen Thiere fanden sich in den Kiesgruben, welche an der lang hingestreckten Flussterrasse des Rissthales im Oberamt Biberach und Laupheim eröffnet sind, namentlich in den Markungen Aepfingen, Baltringen und Mietingen. Nur die Zähne des Rhinoceros lagen nicht im Kies, sondern im ächten Löss bei Baltringen, der die Kiesterrasse dort nach oben deckt und dort stellenweise auch die characteristischen Lössschnecken, *Succinea oblonga* und *Pupa muscorum*, enthält.

Die Reste der kleinen Fauna aber fanden sich theils in den Spalten der Meeresmolasse von Baltringen und Mietingen, theils in sandigen, lössartigen Gebilden, von welchen die obere Süsswassermolasse stellenweise bedeckt wird. Was den ersteren Fundort anbelangt (Spalten der Meeresmolasse), so ist schon bei oberflächlicher Besichtigung wahrzunehmen, dass die Schichten der Meeresmolasse nicht selten senkrecht von Klüften durchbrochen sind. Dieselben durchziehen die ganze Mächtigkeit des obersten Gliedes der Schichtenfolge, des sogenannten Gesimssandes und theilweise auch noch die Bank des Ufersandsteins selbst. Sie sind meist schmal und wechseln in der Breite von 0,06 m bis 0,80 m bei einer beträchtlichen Höhe bis zu 10 m. Nur in seltenen Fällen sind dieselben unausgefüllt geblieben, in der Regel sind sie durch Sand und Plattenstücke des Gesimssandes wieder ausgefüllt. Wegen ihrer Schmalheit und senkrechten Ansteigens sind dieselben meist unzugänglich und spezielle Untersuchungen unthunlich.

Man ist zumeist auf die zufälligen Funde bei der Abraumarbeit hingewiesen. Die nachher anzuführenden Fossilreste wurden bei solcher Gelegenheit in einer nicht ganz ausgefüllten, nur nach oben geschlossenen Spalte in einem Steinbruch bei Mietingen, OA. Laupheim, gefunden.

Nur das Murmelthier wurde nicht an diesem Ort, sondern für sich allein, aber auch in einem Steinbruch der Meeresmolasse von Baltringen gefunden, worüber nachher die genaueren Umstände angegeben werden.

Als weitere Fundorte (in lössartigen, sandigen Gebilden innerhalb des Gebiets der oberen Süsswassermolasse) sind namhaft zu machen: der Einödhof Venusberg bei Essendorf, Ingoldingen, OA. Waldsee und Schnürpflingen, OA. Laupheim. Die Fossilreste lagern hier nicht in Spalten, sondern am Abhang der Thalwand, die aus oberer Süsswassermolasse besteht, aber mit einer leichten Decke sandigen Lösses stellenweise bedeckt ist.

Was nun diese Thierreste selbst betrifft, so sind die in den Spalten der Meeresmolasse von Mietingen und beziehungsweise Baltringen gefundenen ohne Frage die interessantesten. Hier (Mietingen) wurden, in einem Häuflein beisammenliegend, gefunden nach den Bestimmungen von Herrn Dr. Nehring:

*Myodes torquatus*, der Halsbandlemming. Dieser hochnordische Nager ist in mehreren sicher zu bestimmenden Unter- und Oberkiefern nebst Extremitätenknochen vorhanden. Herr Dr. Nehring gab eine Abbildung eines Unterkieferastes einer andern Art, des *Myodes lemnus*, in seiner Schrift: die quarternären Faunen von Thiede und Westeregeln. Das hauptsächlichste Kennzeichen des Geschlechts *Myodes* gegenüber dem Geschlecht *Arvicola* ist in dieser Abbildung deutlich hervorgehoben; es ist die Insertion des Schneidezahns und die davon abhängige Bildung des letzten Zahns und des Gelenkfortsatzes*. In der Gaea (Jahrgang 1879 im 11. und 12. Heft) wird von ihm auch Auf-

* Zu vergleichen die Abhandlung Nehrings: Fossile Lemminge und Arvicolen aus dem Diluviallehm von Thiede und Westeregeln, Seite 23.

schluss über die Verbreitung dieses Thiers zur Quartärzeit in Europa gegeben. Für Württemberg ist das Vorkommen dieses Nagers nicht ganz neu, sofern ein Unterkieferast desselben im Innern eines verletzten Höhlenbärenknochens vom Hohlestein bei Lonthal (Ulm) sich befand, der jedoch seinen Weg nach Italien fand und daselbst durch Forsyth-Major 1872 entdeckt wurde (cf. Gaea 1879, S. 669). Nach gef. brieflicher Mittheilung des Herrn Dr. Nehring ist Mietingen bis jetzt als der südlichste Punkt des Vorkommens in Deutschland anzusehen.

Mit diesem Nager waren die Reste von zwei nordischen Wühlmäusen vergesellschaftet: *Arvicola ratticeps* und *A. gregalis;* sodann die weitverbreiteten und bei uns noch lebenden *A. amphibius* und *arvalis.* Ein *Lagomys pusillus* ist noch nicht ganz gesichert, da von ihm nur Extremitätenknochen, aber keine Schädeltheile vorliegen. Ferner lag dabei ein Theil des Milchgebisses vom Hermelin (*Foetorius erminea*), Knöchelchen von einem kleinen Vogel und Wirbel von einer Schlange und Kröte.

Abgesondert von diesen Resten auf der Markung Baltringen wurde eine beträchtliche Anzahl von Knochen eines Murmelthiers (*Arctomys marmotta*) gefunden; ausser einer recht gut erhaltenen Unterkieferhälfte noch eine Anzahl Extremitätenknochen und Wirbel; sie gehören einem Individuum an.

Diese Knochen lagen nicht in einer senkrechten Spalte, sondern in Mitte des marinen Sandes, der dort c. 6 m Höhe erreicht, aber in einer kleinen Höhlung, welche horizontal verlief. Dieses Fossil ist jedoch sicher nicht als tertiär zu betrachten aus nachfolgenden Gründen. Die Knochen waren mit dem Sand nicht innig verbunden, sondern lagen lose da, so dass sie ohne weiteres mit den Fingern herausgenommen werden konnten. Die tertiären Knochen von Baltringen sind auch ganz anders erhalten, als diese Murmelthierreste; letztere klebten stark an der Zunge, welche Eigenschaft den tertiären Knochen von Baltringen ganz abgeht; sie sind weiss, die tertiären dagegen bräunlich bis schwarz gefärbt; sie lagen sämmtlich bei einander und gehören sichtlich einem Individuum an, während die Tertiärfossilien daselbst vollständig zerstreut vorkommen, so dass es nicht gelingt, auch nur

zwei Skelettheile desselben Thieres neben einander zu finden. Es kann somit keinem Zweifel unterliegen, dass das Thier zu einer Zeit, als der Meeressand schon abgelagert war, hier sich eine Höhle grub und verendete. Dass nicht sämmtliche Gebeine aufgefunden wurden, mag Zufälligkeiten oder auch der Unaufmerksamkeit der mit dem Abraum beschäftigten Leute zuzuschreiben sein. Die Meeresmolasse von Baltringen und Mietingen ist von der Erdmoräne des Rheinthalgletschers nur 2 bis 3 Kilometer entfernt und stellt sich dieselbe dort als ein auch landschaftlich deutlich zu unterscheidender Wall dar, der den Namen Boschachwald führt (cf. Württemb. naturw. Jahreshefte. 1874. S. 64). Der Aufenthalt eines Murmelthiers zur Quartärzeit lässt sich somit an dieser Stelle leicht erklären. Ganz in der Nähe der Fundstelle ist auch eine sandiglehmige Schicht angeschnitten, in welcher ich *Succinea oblonga* und *Pupa muscorum*, aber noch keine Wirbelthierreste gefunden habe.

Wir sind auf die Lagerungsverhältnisse dieses Fossils aus dem Grunde genauer eingegangen, weil ein, wie es scheint, ähnliches Vorkommen eines Lemmings und eines Ziesels bei Eppelsheim Veranlassung zu der Auffassung gegeben hat, als ob diese Thiere der dortigen Tertiärformation angehören*.

Vom Murmelthier sind in Württemberg bisher nur sehr spärliche Reste gefunden und bekannt gemacht worden; nämlich ein Lendenwirbel mit einer zerbrochenen Rippe durch Jäger** aus dem Löss von Cannstatt.

Die Höhle in dem älteren Süsswassertuff von Langenbrunn an der Donau oberhalb Sigmaringen lieferte einen schönen Unterkieferast, der ebenfalls von Jäger*** bestimmt und abgebildet wurde und mit unserem Exemplar von Baltringen sehr gut übereinstimmt. Daselbst sind auch mehrere Oberarmknochen (Taf. III Fig. 65—69) abgebildet. Da ich die beiden Oberarmknochen von Baltringen in ganz vollständiger Erhaltung besitze, so ist

* cf. Nehring: Beiträge zur Kenntniss der Diluvialfauna; in der Zeitschrift für gesammte Naturwissenschaft. 1876. S. 211.

** cf. Württemb. naturw. Jahreshefte. 1845. S. 245.

*** cf. Württemb. naturw. Jahreshefte. 1853. S. 136.

zu bemerken nicht ganz unwichtig, dass die letzteren Stücke mit dem in Figur 65 abgebildeten recenten alpinen Murmelthier, sowohl was die Grösse als auch den von Jäger namhaft gemachten Vorsprung (bei dem in der Zeichnung mit *c* markirten Punkt) anbelangt, sehr gut übereinstimmen. Von dem Eppelsheimer Oberarmknochen (Fig. 67) und von den beiden aus Aachen (Fig. 68. 69) weichen sie gerade so ab, wie das lebende Thier.

Die im Jahr 1872 vorgenommenen Ausgrabungen zu Langenbrunn durch die Herren Ecker und Rehmann bestätigen das Vorkommen des Murmelthiers daselbst und fügen, besonders bei den Wiederkäuern, noch einige sehr interessante Arten hinzu*.

Die im Braunschweigischen gefundenen Reste des Murmelthieres werden auf *Arctomys bobac* bezogen. Auch in Italien wird das Vorkommen von fossilen Murmelthieren in Asti und an anderen Orten durch Prof. Rütimeyer bekannt gemacht (Eiszeit und Pliocän. S. 69).

Weniger interessant, aber doch das Gesammtbild der quartären Fauna in Oberschwaben ergänzend, sind die Vorkommnisse in den lössartigen Gebilden der schon oben namhaft gemachten Orte, Schnürpflingen, Ingoldingen und Venusberg bei Essendorf. An allen drei Orten waren besonders die Knochen von Batrachiern nesterweise abgelagert, durch deren grosse Zahl die Aufmerksamkeit geweckt wurde, während es sonst nur schwer gelingen würde, die vereinzelten kleinen Objecte zu finden.

Ausser den Batrachiern kamen daselbst nach der Bestimmung von Herrn Dr. Nehring noch vor:

*Talpa europaea,*
*Sorex vulgaris,*
*Lepus,*
*Myoxis glis,*
*Arvicola amphibius,*
*Arvicola arvalis,*

und ein kleiner Vogel.

Wenn wir nun diese Thiere mit der Fauna von Schussen-

---

* cf. Archiv für Anthropologie. Band IX und X.

ried combiniren, die von Prof. Fraas (in den Württemb. naturw. Jahresheften. 1867. S. 49) bestimmt wurden, so ergibt sich ein Gesammtbild der quartären Fauna in Oberschwaben, soweit dieselbe zur Zeit bekannt ist. Anderwärts ist die quartäre Fauna in Höhlen concentrirt; bei dem Mangel an Höhlen in Oberschwaben müssen und dürfen die verschiedenen oft sehr vereinzelten Fundstellen zusammengestellt werden.

Dickhäuter:

*Elephas primigenius,*
*Rhinoceros tichorhinus,*
*Sus scrofa.*

Einhufer:

*Equus primigenius.*

Wiederkäuer:

*Cervus tarandus,*
*Bos primigenius,*
*Bos*, eine kleinere Art.

Fleischfresser und Insectenfresser:

*Ursus priscus,*
*Gulo borealis,*
*Canis lupus,*
*Canis lagopus,*
*Canis fulvus.*
*Foetorius erminea,*
*Talpa europaea,*
*Sorex vulgaris.*

Nager:

*Arctomys marmotta,*
*Myodes torquatus,*
*Arvicola ratticeps,*
*Arvicola gregalis,*
*Arvicola amphibius,*
*Arvicola arvalis,*
*Myoxus glis,*
*Lepus,*
*Lagomys pusillus (?).*

Vögel:

*Cygnus musicus,*
*Anas,* grössere Art,
*Anas,* kleinere Art,
kleine Vögel.

Batrachier:

*Rana temporaria,*
*Bufo,*

Schlange und Fisch;

somit 22 Geschlechter und wenigstens 32 Arten.

Dass in Schussenried auch der Mensch vorhanden war, geht aus den dortigen Artefacten mit Bestimmtheit hervor. Die anderen angeführten Localitäten ergaben jedoch keine Spur der Anwesenheit des Menschen.

Die vorstehende Fauna stimmt in allen ihren Hauptbestandtheilen mit der aus anderen Gegenden bekannt gemachten Quartärfauna überein.

Zunächst wird bei einer Vergleichung weniger die Höhlenfauna in Betracht zu ziehen sein, da die Höhlen in dieser Gegend fehlen, als solche Oertlichkeiten, woselbst die Fossilreste auch in der offenen Schicht vorkommen.

Von Cannstatt liegen Veröffentlichungen aus neuester Zeit nicht vor; die älteren von Jäger* nehmen hauptsächlich auf die grossen Thierreste Rücksicht und entbehren desshalb der erforderlichen Vollständigkeit. Dagegen liegen aus Norddeutschland und Mitteldeutschland neuere umfassende Berichte über die quartäre Fauna vor.

In Thiede und in Westeregeln in Braunschweig finden sich nach Nehring** 46 Arten Wirbelthiere, worunter 5 Arten Fledermäuse, die sonst seltener beobachtet werden. Das Vorkommen derselben mag sich daraus erklären, dass daselbst die Fossilien in mit Lehm ausgefüllten Klüften von Gypsfelsen sich vorfinden, welche diesen Thieren als Aufenthaltsort dienten.

---

* Württemb. naturw. Jahreshefte. 1845. S. 244.
** Archiv für Anthropologie. Band X, XI.

Aus der Umgebung von Würzburg werden durch Herrn Prof. Sandberger* 36 Arten von Wirbelthieren bekannt gemacht. Schon früher (1863) wurde von Peters** über die Vorkommnisse im Löss von Nussdorf bei Wien berichtet.

Die Hauptbestandtheile der Fauna sind überall die gleichen. Die kleine Fauna (Nager hauptsächlich und Batrachier) ist theils nach den Arten, theils nach der Individuenzahl stark vertreten und wiederholen sich besonders auch die gleichen Arten von Nagern, wie aus der Abhandlung Nehring's in der Gaea 1879, S. 713, hervorgeht. Wenn auch grosse und kleine Fauna bisweilen örtlich scharf getrennt erscheinen, so zeigt sich ihre Zusammengehörigkeit an andern Orten evident. So wurden beispielsweise die kleinen Nager und Insectenfresser von Nussdorf aus dem Innern eines mit Lehm erfüllten Mammuthschädels entnommen. Auch darin stimmen die verschiedenen Ablagerungen überein, dass mit ausgestorbenen Thierarten (Mammuth etc.) solche vermischt sind, die bei uns zahlreich leben (Maulwurf, Spitzmaus, Feldmaus etc.) und zugleich solche, die zwar heutzutage noch leben, aber in entfernten Gegenden und unter sehr abweichenden Lebensverhältnissen (Lemming, Murmelthier, Renthier).

Von Bedeutung ist, dass die Batrachierreste auch an diesen weit von einander entfernten Orten in grosser Zahl vorhanden sind, die Herr Prof. v. Quenstedt*** auch aus dem Löss von Cannstatt aufführt. Diese letzteren Reste sind es ja doch, in unserer Gegend wenigstens, welche durch ihre grosse Anzahl und nesterweise Anhäufung zunächst dem Auge auffallen und dadurch die Auffindung von Fundplätzen veranlassen.

Wenn in Braunschweig und Franken etc. auch solche Thiere gefunden wurden, die jetzt als Steppenthiere bekannt sind, z. B. *Alactaga jaculus* und ganz besondere örtliche Bedingungen voraussetzen, von deren Existenz aber in Oberschwaben bisher noch keine Kunde sich ergeben hat, so mag diess theils ein Zufall

* Ablagerungen der Glacialzeit und ihre Fauna bei Würzburg. 1879.

** Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Verh. XIII. 4. S. 118.

*** Petrefactenkunde. S. 184.

sein, der durch spätere Erfunde ergänzt wird, theils von abweichenden Localverhältnissen herrühren. Auch das Nichtvorkommen einiger grossen Thiere (Löwe, Hyäne) in Oberschwaben mag aus dem gleichen Gesichtspunkt beurtheilt werden. Es ist ja selbstverständlich, dass die Untersuchungen, vorzüglich auch was die kleine Fauna betrifft, noch keineswegs abgeschlossen, kaum angefangen sind. Wir glaubten jedoch, nicht zögern zu sollen, auch von dem bisherigen unvollständigen Stand der Untersuchung Mittheilung zu machen, um die Aufmerksamkeit auf den Gegenstand in weiteren Kreisen anzuregen.

Ob nun diese Fauna ganz gleichzeitig gelebt habe, oder ob zeitliche Unterschiede stattgehabt haben, darüber gibt das oberschwäbische Vorkommen keinen genügenden Aufschluss. Aber auch anderwärts lässt sich darüber kein sicheres Urtheil fällen. Nehring sagt in seiner Schrift: (Die quarternäre Fauna etc. S. 62) dass die Mehrzahl der Lemmingsreste in unterster Tiefe von 20′—24′ liegen; sodann in 16′—10′ Tiefe die Mehrzahl der Reste von Mammuth, Rhinoceros etc. Er unterscheidet Sommer- und Wintergäste und hält an einer Eiszeit fest, da er von einer interglacialen Periode keine Spur habe vorfinden können. Die Gleichalterigkeit der ganzen Fauna wird somit von ihm im Princip festgehalten (l. c. S. 48). Sandberger fand (l. c. S. 5) die Reste der grossen Thiere an der unteren Gränze der Ablagerung, während die kleine Fauna auf die Seitenbuchten des Thals beschränkt ist. Als Tummelplatz der meisten Thiere verlangt er ein mooriges Haideland (l. c. S. 14). Dieser Annahme schliessen sich die heutzutage bestehenden oberschwäbischen Verhältnisse jedenfalls viel leichter an als der Annahme von Steppen. Das in Schussenried so häufige Renthier scheint die moorigen Haiden geradezu zu fordern. Der Wasserreichthum, der noch heutzutage die Gegend auszeichnet, mag zur quartären Zeit nicht geringer, sondern noch grösser gewesen sein. Den Schwanen und Enten und Batrachiern mussten geeignete Aufenthaltsorte geboten sein. Beim Ueberblick über das Verzeichniss legt sich der Gedanke nahe, dass, während der eine Theil der Thierbevölkerung die nassen und wasserreichen Plätze bewohnte, ein anderer Theil, die Nager und Wühler, sich

auf den gewiss auch nicht fehlenden trockenen Landstrichen aufhielten und dass die Raubthiere und Raubvögel sich ihre Beute aus beiden Theilen verschafften*.

Wenn die Vergleichung auch auf die in den benachbarten Höhlen des schwäbischen Jura gefundenen Wirbelthierreste ausgedehnt wird, so scheinen hier abweichende Zustände obzuwalten. Wir legen bei der Vergleichung die von Fraas untersuchten Höhlen des schwäbischen Jura zu Grund nebst der Höhle von Langenbrunn, die von Jäger untersucht wurde.

Die Unterschiede lassen sich auf zwei Punkte zurückführen:

---

* Mit grösserer Bestimmtheit spricht sich Dr. Wolderich in seiner erst nach Abfassung dieses Aufsatzes (durch Herrn Dr. Nehring) mir zugekommenen Arbeit: über die diluviale Fauna von Zuzlawitz bei Wintersberg im Böhmerwald 1880, aus.

Er führt daselbst (S. 54 und folgende) aus, dass die natürliche Entwicklung der Dinge seit der quartären Zeit gewisse Stadien durchlaufen haben müsse. Auf dem frei gewordenen Glacialboden habe sich zunächst eine Tundrenflora angesiedelt, welche arctischen Thieren zum Aufenthalt diente. Darauf sei eine Steppenflora gefolgt mit Steppenthieren; in den Flussthälern und am Fuss der Gebirge entwickelte sich dann eine üppige Grasvegetation, welche die Weidethiere anzog, bis zuletzt der aufsprossende Wald den Waldthieren Unterhalt bot. Er unterscheidet desshalb in der Diluvialfauna nach ihren Existenzbedingungen vier Unterabtheilungen:

1) Eine Glacialfauna, vorzüglich den Halsbandlemming, das Renthier etc. und die dieselben begleitenden Raubthiere, den Eisfuchs etc., umfassend.

2) Die Steppenfauna mit *Alactaga jaculus* etc. und ihren Begleitern, den wieselartigen Thieren etc.

3) Die Weidefauna, Mammuth, Rind etc. mit ihren Feinden Bär, Löwe etc.

4) Die echte Waldfauna mit dem Elenhirsch etc. und mit den Feinden desselben, welche die gleichen waren wie bei der Weidefauna.

Auf das Vorkommen bei Thiede sich stützend, spricht sich Woldrich dahin aus, dass diese 4 Faunen sich auch im fossilen Zustande in entsprechender Ordnung gefolgt seien, wenn auch eine scharfe Trennung nicht habe stattfinden können, da die verschiedenen Wohnplätze im Laufe der natürlichen Entwicklung vielfach in einander übergegangen seien und die Gränzen derselben mannigfach in einander geschoben worden seien.

1) In den Höhlen treten die Raubthiere der Individuenzahl und den Arten nach sehr stark in den Vordergrund. Die Höhle bei Schelklingen* besitzt 12 Arten Raubthiere; die von Utzmemmingen** 5 Arten; Laugenbrunn*** 10 Arten; der hohle Stein† bei Lonthal (Ulm) zwar nur eine Art, den Höhlenbären, aber in solcher Menge, dass die Knochen desselben 98 % des ganzen Materials der Höhle ausmachten.

2) Unter den übrigen Thierresten treten die grösseren und grossen Thiere ebenso stark hervor, als die kleinen Thiere zurücktreten, sowohl was die Zahl der Individuen als der Arten anbelangt. Eine Vergleichung der in den angeführten Abhandlungen aufgeführten Funde gibt darüber Aufschluss.

Man könnte nun allerdings die nahe liegende Unterstellung machen, dass in der Finsterniss der Höhlen die kleinen Knochen leicht übersehen werden konnten; allein auch in Schussenried, somit nicht in einer Höhle, sondern in der offenen Schicht, fehlt die kleine Fauna, die hier doch wahrscheinlich nicht übersehen worden ist. Dieser Fundort verlangt eine andere Erklärung, die auch bei manchen Höhlen Anwendung finden kann. Schussenried war nach Fraas eine menschliche Jagdstation und enthält die Ausbeute, welche die Jagd darbot. Aber auch die Höhlen waren abwechselnd theils im Besitze von verschiedenen Raubthieren, theils von menschlichen Jägern. Die Beute wurde zu einem grossen Theil in die Höhlen geschleppt und dort verzehrt. Da aber die Jagdbeute an grossen Thieren überall sehr ergiebig war, so wurden die kleinen Thiere ausser Betracht gelassen. Soweit aber auf irgend welche Weise die Reste kleiner Thiere in die Höhlen geriethen, so ergibt sich aus denselben ganz deutlich die Uebereinstimmung mit den Vorkommnissen ausserhalb der Höhlen.

Das Murmelthier in der Höhle von Langenbrunn ist ebenso characteristisch, als der Unterkieferast des Lemmings in der

* Württemb. naturw. Jahreshefte. 1872. S. 31.
** Württemb. naturw. Jahreshefte. 1877. S. 48.
*** Württemb. naturw. Jahreshefte. 1853. S. 129.
† Württemb. naturw. Jahreshefte. 1862. S. 156.

Höhle von Lonthal bei Ulm. Herr Dr. Nehring weist überdiess in der mehrfach citirten Abhandlung (Gaea 1879, S. 669, 713, 715) eine grosse Anzahl Höhlen nach, in welchen sich auch die Reste der kleinen Fauna reichlich genug, besonders auch die Nager, vorgefunden haben.

Die früher weit verbreitete Meinung, als ob zur quartären Zeit nur gewaltig grosse Thiergeschlechter die Erde in Besitz genommen hätten, lässt sich nicht aufrecht erhalten. Es bestand vielmehr auch in jener Periode eine weitverbreitete und zahlreiche kleine Fauna neben der grossen, obwohl richtig ist, dass damals die hohen und mittleren Breiten vielfach von gewaltig grossen Thieren bewohnt oder wenigstens besucht wurden, wie sie heutzutage daselbst sich nicht mehr vorfinden.

Nachschrift. Nach Abschluss der vorliegenden Abhandlung wurde mir durch die Zuvorkommenheit des Herrn Dr. Nehring eine neu erschienene Arbeit desselben zugesandt, welche den Titel führt: Uebersicht über 24 mitteleuropäische Quartärfaunen. Dieselbe ist ein Abdruck aus der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, Jahrgang 1880.

Diese Abhandlung ist die erste Schrift, in welcher die quartäre Fauna (die Wirbelthiere) nach dem gegenwärtigen Stand der Untersuchung übersichtlich zusammengestellt wird. Wir glauben jenen Lesern, welche sich für dieses bis in die letzte Zeit so mangelhaft bebaute Gebiet interessiren, einen Dienst zu erweisen, wenn wir auf diese verdienstvolle Arbeit hier besonders aufmerksam machen.

---

# Vergleichende Untersuchungen über die Flora der vulkanischen Hegauberge.

Von **Friedrich Karrer**, kgl. Revieramtsassistent in Hohentwiel.

Das Hegau begreift jene reizende, in jeder Beziehung hochinteressante Landschaft zwischen dem Jurazug am Randen, dem Bodensee und Rhein.

Durch seine Bergkegel vulkanischen Ursprungs und seine Lage zwischen Jura und den Alpen hat dieses Gau in botanischer Beziehung Manches voraus und ist auch in dieser Hinsicht seit langer Zeit floristisch untersucht worden, was die vielen Standortsangaben seltener Gewächse, wenigstens von den bevorzugtesten Punkten, wie dem Hohentwiel, seit Gmelin, sowie die neuen Floren von Baden und Württemberg beweisen.

Mannigfache Umstände tragen zum Reichthum der Flora des Hegaus bei. Einestheils die massige Entwicklung der Felsen, welche die Ansiedlung einer Felsenflora in reichstem Maasse gestattet, hiezu günstig die Nähe der Alpen und des Jura, sodann die Gegend mild, meist überall noch Weinbau, während die Berge vermöge ihrer Höhe und ihres raschen Ansteigens schon pflanzengeographisch in die subalpine Zone hineinragen, nämlich bis zu 870 m Seehöhe (Neuhewen).

Das beste Beispiel liefert wohl der Hohentwiel*. An seinem

* Der Weinbau geht im Hegau sehr hoch. Die Weiterdinger Reben auf vulkan. Tuff des Mägdebergs gehen bis zu 2063′ bad. = 618 m, eine Höhe bis zu welcher meines Wissens in Deutschland die Rebe nicht mehr gezogen wird. Der Wein ist in halbwegs günstigen Jahren noch wohl trinkbar, ja der Weiterdinger Rothe erfreut sich eines gewissen Rufs. Hieran ist nur der Tuffboden schuld.

Fusse ein ziemlich bedeutender Weinbau mit den meisten wärmeliebenden und den Weinbau begleitenden Gewächsen, auf seiner Höhe dagegen schon subalpine Formen, gleich den benachbarten beginnenden Alpen und des Jura, hereingeweht und herübergewandert. Diesen Umständen hat der Berg seinen ausgesprochenen Pflanzenreichthum entschieden zu verdanken und ist aus diesem Grunde für den Botaniker von allen seinen Nachbarn der Gesuchteste, denn wenn Hewen und Stoffeln vermöge ihrer grösseren Erhebung über die Meeresfläche einiges weitere aus der Waldregion bieten, so hat doch keiner dieser Berge die Felsenmassen so ausgedehnt und so frei, dass eine ausgiebige Besiedelung von verschiedenen Gewächsen hätte erfolgen und anschlagen können. Der Wald spielt dort die grössere Rolle. Dann fehlt beiden genannten Erhebungen jenes trockene Auswurfsmaterial, welches am Hohentwiel die Weinberge, und mit denselben so manches Gewächs dieser Zone beherbergt.

Was die massige Ausdehnung der Felsen und ihrer Flora anbelangt, so nähert sich hier nur der Mägdeberg einigermassen dem Hohentwiel, dann der Hohenkrähen.

In Folgendem soll nun das Vorkommen einer ausgewählten Anzahl von Gewächsen der Hegauberge vergleichend erörtert werden.

Es sind:

*Allium fallax* Don.
*Rumex scutatus* L.
*Valeriana tripteris* L.
*Artemisia Absinthium* L.
*Doronicum Pardalianches* L.
*Lactuca perennis* L.
*Chondrilla juncea* L.
*Hieracium Jacquini* Vill.
*Asperula galioides* M. B.
*Ribes alpinum* L.
*Sempervivum tectorum* L.
*Sedum dasyphyllum* L.
*Sedum boloniense* Lois.
*Saxifraga Aizoon* L.
*Dianthus caesius* Smith.
*Alyssum montanum* L.
*Draba aizoïdes montana* L.
*Erysimum crepidifolium* Rchb.
*Arabis Turrita* L.
*Aronia rotundifolia* Pers.
*Cotoneaster vulgaris* Lindl.
*Cytisus nigricans* L.
*Rosa spinosissima* L.

| | |
|---|---|
| *Asplenium Breynii* Retz. | *Grimmia ovata* W. M. |
| „ *septentrionale* L. | *Hedwigia ciliata* Dicks. |
| „ *Adiantum nigrum* L. | *Hypnum Alopecurum* L. |
| *Polypodium Robertianum* Hoffm. | *Leptotrichum glaucescens* Hedw. |

Von den hier aufgeführten Pflanzen sind die Wenigsten allen Bergen gemeinsam, so nur: *Lactuca perennis, Chondrilla juncea, Asperula galioides, Ribes alpinum, Cytisus nigricans;* — *Rosa spinosissima* nur auf dem Hohenhewen, sämmtliche übrigen Arten kommen dagegen auf dem Hohentwiel vor. Nur auf denselben beschränken sich: *Doronicum Pardalianches, Sedum dasyphyllum, Sempervivum tectorum, Dianthus caesius, Draba aizoïdes, Asplenium Breynii, A. Adiantum nigrum, Polypodium Robertianum.*

Beinahe sämmtliche Pflanzen haben unstreitig ihre ursprüngliche Heimath in den Alpen und sind von hier aus auf die niedrigeren, angrenzenden Gebirge herabgewandert, so auf den Jura. *Epilobium rosmarinifolium* Haenke, von den Alpen mit dem Rheine bis zur Neuenburger Insel, hat sich an einer Berghalde gegenüber dem Hohentwiel in groszer Menge angesiedelt. Doch fehlen hievon unserem schwäbischen Jurazug bis jetzt 6 Arten, nämlich: *Doronicum Pardalianches* (doch an der Grenze des Schaffhauser Juras in Wäldern im Wutachthale, nach der Schaffhauser Flora des Dr. Merklein, 1861); *Sempervivum tectorum, Arabis Turrita, Asplenium Breynii, septentrionale, Adiantum nigrum.*

7 Arten der Blüthenpflanzen sind nicht alpin, sondern gehören den Mittelgebirgen an und gelten als Erzeugnisse des Kalkbodens *(Lactura perennis, Chondrilla juncea, Asperula galioides, Sedum boloniense, Dianthus caesius, Erysimum crepidifolium, Cytisus nigricans); Rosa spinosissima* gehört gleichmässig dem Kalke und dem Sande an (wie in England).

Hieher wären sonst noch zu zählen: *Andropogon Ischaemum, Melica ciliata, Anthericum ramosum, Muscari botryoides, Aristolochia Clematitis, Physalis Alkekengi, Gentiana ciliata, G. cruciata, Cynanchum Vincetoxicum, Hyssopus officinalis, Salvia glutinosa, S. verticillata, Linaria Elatine, Digitalis grandiflora, Orobanche epithymum, Campanula persicifolia, Seseli coloratum, Laserpitium latifolium, Peucedanum Cervaria, P. Oreoselinum,*

*Chaerophyllum aureum*, *Ch. bulbosum*, *Saxifraga tridactylites*, *Sambucus racemosa*, *Aster Amellus*, *Tragopogon major*, *Crepis praemorsa*, *Hieracium praealtum*, *H. Nestleri*, *Carlina acaulis*, *Centaurea montana*, *Anthemis tinctoria*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Petasites albus*, *Aronia rotundifolia*, *Potentilla inclinata*, *P. alba*, *Fragaria collina*, *Spiraea Aruncus*, *Oxytropis pilosa*, *Vicia dumetorum*, *V. tenuifolia*, *V. pisiformis*, *Trifolium alpestre*, *ochroleucum*, *montanum*, *Tr. rubens*, *(Dictamnus*)*, *Linum tenuifolium*, *Cerastium brachypetalum*, *Malva Alcea*, *Viola mirabilis*, *Turritis glabra*, *Cardamine silvatica*, *Anemone Pulsatilla*, *hepatica*, *Aconitum Lycoctonum*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Ranunculus lanuginosus*, *Acer platanoides*.

Diese Pflanzen gehören so eigentlich der centralen Zone von Europa an, fehlen in England (Babington, Manual of British Botany, London 1874), gehen aber bis Italien. Sämmtliche Eingangs erwähnte Gefässpflanzen sind jetzt auch auf den höheren Gebirgen Italiens nachgewiesen, *Saxifraga Aizoon* bis Corsika, der *Rumex scutatus* in einer var. *aetnensis* Presl., auf dem Aetna; *Arabis Turrita* bis Sizilien, Sardinien, Corsika (Parlatore, Etudes sur la Géographie botanique de l'Italie. Paris 1878; eine ungemein fleissige Arbeit!). Diese *Arabis* ist überall eine seltene Pflanze steiniger, waldiger Orte, anscheinend mit weiter Verbreitung, so vom Littorale durch Oesterreich, Tyrol, Wallis, Tessin, Graubündten, Jura bis Basel, Höllenthal, Donnersberg, bis zum Nahethale; Hohentwiel und Hohenkrähen.

Eine sehr zerstreut wachsende, aber nirgends häufige Compositee ist *Doronicum Pardalianches*. Diese, der Waldregion (Fichtenzone?) angehörige Pflanze, wächst auf lichten Stellen des Nadelwaldes in der Ebene mit *Poa sudetica*, *Pyrola minor*, *Goodyera repens*, *Pulmonaria angustifolia*, *Hypericum pulchrum*, *Mellittis*, *Aquilegia* u. A.; am Hohentwieler Berg aber hoch oben in Felsenspalten der Ostseite in Gesellschaft von prächtig entwickelten, fructificirendem *Bryum roseum* auf dem dort an-

---

* Wird bei Döll, bad. Flora, vom Mägdeberg angegeben, wo ich den Diptam aber nicht gefunden habe.

gesammelten Humus. Von den Appenninen und apuanischen Alpen (bei Parlatore zwei Schranken, welche von vielen nördlichen Pflanzen nicht überschritten werden) bis Hamburg, und Krain bis Oberbaden und Elsass ist *Doronicum* überall eine Seltenheit (im Norden vertreten durch *D. plantagineum*, im Osten durch *D. macrophyllum*, im Süden durch *D. caucasicum;* in den Alpen vikariren *D. scorpioides*, *cordifolium* und *austriacum*, alle Arten sehr nahe miteinander verwandt und mit dem Genus *Aronicum* eine engverbundene Reihe bildend). Merkwürdigerweise fehlt *D. Pard.* in ganz Südbayern nach Sendtner (Vegetationsverhältnisse) und scheint auch für die Schweiz zweifelhaft zu sein*.

Von den vielen arctisch-alpinen Pflanzen, welche von Finnmarken und Lappland bis zu den Appenninen und Abruzzen wachsen, haben wir hier *Artemisia Absinthium* und *Ribes alpinum* anzuführen. Die *Artemisia pontica* des Mägdeberges (eine östliche Pflanze) möchte ich ebensowenig wild ansprechen, wie die dort wachsende *Iris sambucina*, die *Iris variegata* des Hohentwiels und die *Hemerocallis fulva* des Staufen und Mägdeberges. Von den aufgeführten Farnen übersteigen *Asplenium septentrionale* und *Polypodium Robertianum* die Alpen nicht, der Hohentwiel ist wohl eine der südlichsten Gränzen.

Sehr bezeichnend ist, dass von den 23 abgehandelten Gefässblüthenpflanzen nur 5 Arten in England angetroffen werden, hievon ist *Rosa spinosissima* am verbreitetsten, die übrigen:

*Dianthus caesius* (Kalksteinklippen), *Cotoneaster vulgaris* (Klippen, Caernarvonshire), *Draba aizoïdes* (Felsen und Mauern bei Swansea) *Sedum dasyphyllum* (selten), sind meist „very rare“ in ihrem Vorkommen.

Da die phonolithisch-basaltischen Gesteine neben ihrem grossen Thongehalte auch eine nicht unbedeutende Menge Kalk führen,

---

* *Pardalianches* und *plantagineum* werden von Babington auch für England und Schottland angegeben, jedoch als zweifelhafte Bürger »Possibly introduced«. Die ursprünglich gegen den Continent, namentlich gegen Mittelfrankreich und Süddeutschland, arme englische Flora scheint seit einiger Zeit eine Reihe von Einwanderungen zu erfahren, so wird jetzt (mit Vorbehalt) auch *Arabis Turrita* dort aufgeführt.

so wachsen Silikat- und Kalkpflanzen, oder um mit Thurmann griechisch zu reden, „Hygrophile und Xerophile" (wie es z. B. die Herren Walther und Molendo in ihren „Laubmoosen Oberfrankens" ebenfalls gethan haben), friedlich nebeneinander, wie als vornehmstes Beispiel die Besenhaide *(Calluna)* als ächte Kieselpflanze, neben der kohlensauren Kalk absondernden *Saxifraga Aizoon.* So am Hohentwieler Klingstein. Diese Thatsache, welche mir auch vom Höllenthal bei Freiburg auf dem dortigen Granit bekannt ist, hat mich veranlasst, der Sache etwas chemisch nachzuspüren.

Herr Apotheker Ludwig Kieffer in Singen, der sich lebhaft für die Sache interessirte, hatte die Freundlichkeit, folgende qualitative Analysen auszuführen:

1) Klingstein vom Standort der *Calluna* und *Saxifraga,* erwies sich als in geringer Menge kalkhaltig (Phonolith von Aussig in Böhmen 56,6 Kieselerde und 1,95 Kalkerde).

2) Aschenanalyse der *Calluna,* ganze blühende Pflanze, keine Spur von Kalk, aber neben dem bedeutenden Kieselerdegehalt viel Magnesia.

3) *Saxifraga Aizoon.* Viel kohlensaurer Kalk mit wenig Magnesia.

Da nun die Asche der Haide sonst überall Kalk enthält (Wolff, die mittlere Zusammensetzung der Asche etc. Stuttgart 1865; wo im Mittel von 8 Analysen — 6,8 CaO gegen 12,7 $SiO^2$), so liegt der Gedanke nahe, dass *S. Aizoon* den, wie es scheint, zu ihrem Aufbau unumgänglich nothwendigen Kalk der Nachbarpflanze weggenommen hat, hiefür aber dort Magnesia eingetreten ist (bei Wolff 3,0 MgO).

Der Basalt ist kalkreicher. Nach Chr. Gmelin: 46 Kieselerde, 18 Thonerde, 11 Kalkerde, 6 Magnesia, sowie Eisen, Magneteisen, Kali und Natron. Von Klingstein wird die grosse Menge löslicher Theile hervorgehoben, so bis zu $55^0/_0$ von Hohenkrähen.

Das Verhältniss zwischen Kalk- und Kieselpflanzen geht übrigens nicht so weit, dass nicht eine sichtbar-scharfe Trennungslinie zwischen der Juraflora und den Hegaubergen stattfände. Wer die Gränze des Beobachtungsgebietes gegen den Kalk, die

Thalspalte zwischen Engen und Neuhewen über Zimmerholz und Stetten begeht, sieht sich mit dem beginnenden oberen weissen Jura sofort in die characteristische Kalkflora versetzt. Oertlichkeiten, wie bei der Thalkapelle bei Engen, das Kriegerthal etc., mit beispielsweise: *Thalictrum montanum*, *Helleborus foetidus*, *Thlaspi montanum*, *Rhamnus saxatilis*, *Coronilla montana*, *Potentilla opaca*, *Astrantia major*, *Bupleurum longifolium*, *Libanotis montana*, *Buphthalmum salicifolium*, *Teucrium montanum*, *Daphne Cneorum**, *Asplenium viride* u. A., welche einfach dem Basalt und Klingstein fehlen, trotz des gemeinsamen, felsigen und trockenen Bodens, zeigen eben doch wieder, dass der Kalk seine Eigenthümlichkeiten hat, so gut wie die Sande — der Forscher mag sich zu der Sache stellen wie er will**. Das ganze Mittelmeergebiet mit seinem oft schroffen Wechsel zwischen Urgebirg und Kalkgestein zeigt diess ja in grossartigem Massstabe.

Als Kalkpflanzen gelten mehr oder weniger:

*Hieracium Jacquini*,
*Draba Aizoon*,
*Erysimum crepidifolium*,
*Cotoneaster vulgaris*,
*Polypodium Robertianum*.

Zu den Kieselpflanzen werden gerechnet:

*Erica vulgaris*,
*Asplenium septentrionale*,
„ *Breynii*,
„ *Adiantum nigrum*.

Ferner die Moose:

*Grimmia ovata*, } Nur auf dem kalkärmeren Phonolith.
*Hegwigia ciliata*, }
*Leptotrichum glaucescens****.

---

* Merkwürdigerweise eine Kolonie *D. Cneorum* auf Rollkies am Waldrande zwischen Singen und Radolfzell, allerdings in Gesellschaft von *Anemone Pulsatilla*.

** Hiefür spricht auch die merkwürdige Gleichförmigkeit, welche allenthalben die Juraflora, den Muschelkalk etc. auszeichnet.

*** Im Fichtelgebirge in Diabasritzen, nach Walther u. Molendo a. a. O.

*Hypnum Alopecurum* auf Sandstein und Kalk (auch bei Waltber und Molendo, die Laubmoose Oberfrankens. Leipzig 1868). Hier wäre noch *Polytrichum piliferum* auf dem Hohentwieler Felsen zu erwähnen, das Moos wächst wohl überwiegend auf Silikatboden, aber auch von Walther und Molendo auf dem allerdings physikalisch vielfach verwandten Dolomitgrus (bei Muggendorf) erwähnt, desgleichen *Racomitrion canescens;* ähnlich wie auf der schwäbischen Alb.

Weitere, das Gestein einigermassen characterisirende Arten von Laubmoosen, wie z. B. *Grimmia*, *Racomitrium-* und *Orthotrichum*-Arten u. s. w. sind Verfasser dieses noch wenig zu Gesicht gekommen. So beherbergt die ausgedehnte Trümmerhalde des Hohenhewen fast ausschliesslich nur das auf allen Gesteinsarten vorkomende *Orthotrichum anomalum;* wie es scheint müssen Ansiedlungen erst noch erfolgen. Das schlackige Lavagestein verhält sich hier wie anderswo auch, sehr abwehrend gegen jeglichen Pflanzenwuchs. Auch für Flechten ist dass Terrain augenscheinlich nicht besonders günstig, die Ausbeute ist sehr gering, eine Thatsache, welche auch von einem der besten Flechtenkenner, nämlich von Dr. Stizenberger in Konstanz, getheilt wird. Vorübergehend sei hier der Felsenflechte *Lecanora elegans* Ach. (*Placodium*, *Amphiloma*) gedacht, eine Kieselpflanze, welche sonst in Deutschland ebenfalls auf Basalt, dann auf Schiefer und Granit vorkommt. Die Gegensätzlichkeit von *L. callopisma* (Kalk) und *L. elegans* (Kiesel) ist ebenso in Frankreich nach Brisson, Lichens du Département de la Marne. Chalons sur Marne, 1875.

Betrachten wir sämmtliche bisher abgehandelte Gewächse, so gehören fast alle dem dysgeogen Boden im Sinne Thurmann's an, mit Ausnahme einiger wenigen continentalen Waldpflanzen, wie: *Salvia glutinosa*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Sambucus racemosa*, „*Centaurea montana*", *Doronicum*, *Ribes alpinum*, *Petasites albus*, *Spiraea Aruncus*, *Vicia dumetorum*, *Cardamine silvatica*, *Aconitum Lycoctonum*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Ranunculus lanuginosus*, *Acer platanoides*. Alle übrigen sind Xerophile.

Bei der Ackerflora der vulkanischen Tuffböden, welche ebenso kalk- wie thonreich sind, tritt die Doppelseitigkeit des Bodens

ebenfalls auffällig hervor. Ich nenne von den etwas selteneren oder bemerkenswerthen sogen. Unkräutern folgende:

a) Kalkfreundliche.

*Adonis flammea**, *Nigella arvensis*, *Erysimum orientale*, *Neslia paniculata*, *Saponaria Vaccaria*, *Turgenia latifolia*, *Orlaya grandiflora*, *Torilis helvetica*, *Scandix Pecten*, *Asperula arvensis*, *Ajuga Chamaepitys*, *Passerina annua*.

b) Kieselpflanzen oder wenigstens Kalkscheue.

*Sisymbrium Sophia* (sehr selten, am Fusse des Hohenhewen bei Welschingen), *Gipsophila muralis*, *Sagina apetala*, *Cerastium glomeratum*, *Scleranthus perennis*, *Lycopsis arvensis*, *Myosotis stricta*, *Echinospermum Lappula*, *Anthirrhinum Orontium*, *Linaria Elatine*, *Gnaphalium luteo-album*, *Filago arvensis*, *Polycnemum arvense*, *Panicum sanguinale*, *glabrum*, *crus galli*.

c) Schwere Böden liebend (Kalkthon, Mergel).

*Bupleurum rotundifolium*, *Lathyrus tuberosus*, *L. hirsutus*.

d) Indifferente Arten.

*Reseda lutea*, *R. luteola*, *Papaver dubium*, *P. Argemone*, *Thlaspi perfoliatum*, *Silene noctiflora*, *Holosteum umbellatum*, *Specularia Speculum*, *Linaria spuria*, *Veronica praecox*, *Stachys annua*, *Panicum viride*, *verticillatum*, *glaucum*, *Allium vineale*, *Muscari racemosum*.

e) Wärmeliebend, nur um den Hohentwiel.

*Amarantus retroflexus*, *A. Blitum*, *Chenopodium Vulvaria*, *Portulaca oleracea*.

Es ist nicht selten, dass von genannten Unkräutern die meisten aus allen Rubriken zusammen auf Einer Lokalität vorkommen, das Ackerfeld östlich vom Hohentwiel, dessen Boden augenscheinlich aus zerriebenem und geschlämmtem Tuff vom früher vollständigeren Tuffmantel des Berges herrührt, zeigt diess Alles in einem derartigen Reichthum, wie es wohl nicht überall vorzukommen pflegt. Eine einigermassen ähnliche Ackerflora liefern,

---

* Hier die häufigste Art.

wenigstens in den Keupergegenden, die unteren Gipsmergel, in Württemberg der hauptsächlichste Standort der *Turgenia latifolia*, einer Umbellifere, welche ganzen Landschaften fehlt oder wie z. B. in der Schweiz als grösste Seltenheit gilt. Genannte Gipsmergel sind wie die vulkanischen Tuffe gleich thon- wie kalkreich, wobei der Gips als schwefelsaurer Kalk den kohlensauren Kalk vertritt; auch *Nigella arvensis* hat seine Heimath auf solchen Böden.

Die Frage, ob die Hegauberge in Zukunft fortdauernd alpinen Einwanderungen ausgesetzt sein werden und ob sich die Zahl dieser Ansiedler vermehre, muss trotz der günstigen Nachbarschaft entschieden verneint werden. Die Berge, speziell der Hohentwiel, müssen früher viel reicher an Erzeugnissen der Alpen gewesen sein, was jetzt noch von dieser Abstammung vorhanden ist, datirt aus früheren Zeiten unstreitig etwa nach der Gletscherzeit. Nach dem Abschmelzen des Eises in dem grossen Busen Genf-Schaffhausen-Tuttlingen-Sigmaringen (Europa während der beiden Eiszeiten. Karte in Petermann's geogr. Mittheilungen 1878, nach den besten Quellen bearbeitet,) wird sich eine gleichartige Pflanzendecke von dem Vorderzuge der Alpen bis zum württemb. Heuberge und weit die Donauländer hinab gebildet haben; eine Pflanzendecke, die sich aber mit dem Zurückweichen der Feuchtigkeit und dem notorischen Abtrocknen, welches sich ja heutzutage überall, besonders günstig aber um den Bodensee herum beobachten lässt, wieder stufenweise veränderte und jetzt nur noch auf den Bergen in einer kleinen, aber erfreulichen Anzahl von Gewächsen vorhanden ist*. Daher der Umstand, dass diese Pflanzen auch auf allen Jurahöhen, von Genf durch den ganzen Französisch-Schweizer-Schwaben- und Franken-Jura angetroffen werden, so z. B. *Draba Aizoon* bis Baireuth.

Weiter zählen hieher auch *Salvia glutinosa* (auf allen Hegaubergen excl. Hohentwiel), *Gentiana utriculosa* und *Juncus alpinus*.

---

* *Draba aizoïdes* ist von Hohentwiel verschwunden, trotzdem, dass wir sichere Kunde von ihrem einstigen Vorkommen durch v. Stengel, Rösler und Brunner haben, desgleichen *Buphthalmum*.

Jetzt ist an die Stelle jener alpinen Flora zum grossen Theile die allgemeine, so gleichmässig verbreitete europäisch-sibirische Wald- und Gebirgsflora getreten, welche von Britannien mehr oder weniger bis zum Amur reicht und von welcher folgende Bestandtheile auch im Hegau sich finden.

*Sorbus Aria*, *S. torminalis*, *Vicia silvatica, Lathyrus silvestris, Orobus niger* (nur Hohenhewen, aus Britannien nur von Schottland angezeigt), *Medicago minima*, *Geranium silvaticum, G. pratense*, *Actaea spicata*, *Corydalis cava, Arenaria tenuifolia, Lychnis Viscaria, Silene Otites (Stellaria Holostea* und *nemorum* noch nicht gefunden?), *Dianthus deltoides*, *Armeria* und *prolifer, Malva moschata*, *Potentilla rupestris*, *Rubus saxatalis*, *Sedum reflexum*, *S. purpurascens*, *Pyrola minor*, *rotundifolia*, *secunda*, *Galium boreale, Chaerophyllum temulum*, *Adoxa moschatellina*, *Sambucus Ebulus*, *Linosyris vulgaris*, *Cirsium eriophorum*, *Melampyrum cristatum*, *Lathraea squamaria, Orobanche coerulea, minor Galii*, *Veronica montana*, *spicata, Mellittis Melisophyllum*, *Teucrium chamaedrys*, *Botrys*, *Lithospermum officinale*, *Myosotis sylvatica, Gentiana verna*, *germanica*, *Polygonum Bistorta*, *Fritillaria Meleagris*, Gagea lutea, Lilium martagon, Ornithogalum umbellatum*, *Convallaria verticillata*, *Polygonatum*, *Leucojum vernum*, *Orchis militaris, Goodyera repens, Ophrys apifera***, *Luzula silvatica*, *Phleum Böhmeri*, *Asplenium septentrionale, Adiantum nigrum*, *Breynii*, *Polypodium Robertianum*, *Botrychium Lunaria*, *Equisetum Telmateja* (*maximum* Lam.).

Für den Seekreis als neu (bei Döll, badische Flora, fehlend, trotz der wohl durchstudirten Gegend) habe ich in den letzten Jahren *Poa sudetica*, *Laserpitium prutenicum*, *Senecio Fuchsii, Hypericum pulchrum* und *Pulmonaria angustifolia* hier ge-

---

* Ich habe *Meleagris* an dem bei Döll bezeichneten Standort »Wiesen am Südabhang des Hohenstoffeln« nicht gesehen, glaube aber an die Richtigkeit der Angabe des Dr. Stocker.

** Das Hegau ist an Orchideen nicht besonders reich. Zählt der benachbarte Jura schon mehr Arten, so ist der Löss des Rheinthales noch reicher und in dieser Hinsicht namentlich der Gailinger Berg durch Brunner sehr berühmt.

sammelt. Mit Ausnahme von *Poa sudetica* sind die übrigen nördliche Pflanzen, welche hier eine ihrer südlichsten Grenzen überhaupt erreichen! *Poa sudetica* kommt diesseits der Alpen noch einmal vor, nämlich nach Parlatore auf dem Monte Sant Angelo de Castellamare in der Breite von Neapel, dort in einer Meereshöhe von 1470 m mit *Herminium Monorchis* die letzten nördlichen Typen darstellend.

Wie überall beobachtet, so kommen auch hier seit Jahren neue Elemente in die ursprüngliche Flora. Gewächse aus dem Süden und Osten sind es, welche mit Sämereien einwandern, Dank dem ländervermittelnden Eisenbahnverkehr, welcher dem so höchstnothwendigen Wechsel im Saatgut mächtig Vorschub leistet. So tauchen hier bald einzeln, bald in Gruppen regelmässig auf: *Geranium pyrenaicum*, *Erucastrum incanum* (Linné's *Sinapis incana*), *Helminthia echioides*, *Xanthium spinosum*, *Centaurea solstitialis*, *Crepis setosa* (*Cr. foetida*), *Salvia verticillata*. Eine Kolonie *Isatis tinctoria* ist sicher ebenfalls eingewandert, da die Floren diese Pflanze erst von Basel an, das Rheinthal hinunter erwähnen. Von unserer Schaffhauser Grenze werden *Ammi majus* und *Plantago arenaria* gemeldet. Diess sind die jüngsten Ankömmlinge auf unserem Boden. Freilich mögen immerhin viele Generationen darüber hingehen bis die Neuangekommenen den Kampf ums Dasein mit den schon vorhandenen erfolgreich geführt haben werden. Sollten auch Einer oder der Andere in günstigen Sommern seine Früchte ausnahmsweise ausreifen können, so stehen dem auch extreme Winterkälten entgegen, welche hier sicherlich zerstörend wirken, so dass solche Pflanzen so lange auf die jährliche Einschleppung angewiesen sind, bis irgend eine, oft geringe Abänderung in ihrer Organisation sie befähigt, das Terrain zu behaupten.

*Crepis setosa* Hall., welche in beträchtlicher Anzahl am Kiesrain bei Singen wächst, hat, wie es scheint, ihren Behauptungsprozess schon gewonnen; die Pflanze kam 1875 mit fremdem Espersamen herein und hat sich bis dato gehalten.

Unser Florengebiet umfasst nicht ganz $1^1/_2$ geogr. Q.-Meilen, hält sich streng an das eigentliche Hegau und begreift deshalb nur

das Gebiet der vulkanischen Berge mit dem zwischenliegenden Areal, welches überwiegend aus Tuff mit wenig Rollkiesgebilden, kleine Flecke Molassesandstein oder sonstigen tertiären Ablagerungen zusammengesetzt ist und strenge bei dem Beobachten von dem angrenzenden weissen Jura unterschieden wurde.

Auf diesem Gebiet zähle ich mit Sicherheit 855 Arten Gefässpflanzen*, gewiss eine reiche Flora, welche nach Grösse und Artenzahl einzelnen Strichen des Rheinthales von Schaffhausen bis Rheinbayern, bekanntlich die artenreichste Parthie Mitteleuropas oder einzelnen bevorzugten kleinen Floren Mittel- und Südfrankreichs an die Seite gestellt werden kann. Mit anderen kleinen Floren verglichen, so wachsen z. B. auf einem wohl 12mal grösseren Raum, in der engl. Grafschaft Cambridge**, 866 Arten auf dem dortigen sonst reichen Kreidekalk (v. Klöden, Handbuch der Erdkunde, I.); auf dem grossen Raume Schaffhausen, Baden, Elsass bis Rheinbayern 1362 Arten (bei Klöden und Grisebach, I.); Südbayern, bei Sendtner, Vegetationsverhältnisse: 1692 Gefässpflanzen mit Gefässcryptogamen auf $581^1/_5$ Q.-M., worunter 75 von den Alpen eingenommen werden; die ganze britische Flora zählt nach meiner Zusammenstellung bei Babington (Manual a. a. O.) incl. Gefässcryptogamen: 1613 Arten auf über 5700 Q.-M., darunter 45 Rubi und 32 Hieracien, was des Guten fast zu viel ist!

Zum Schlusse sei noch das Aufblühen einiger der abgehandelten Pflanzen des Hohentwiels erwähnt, die Beobachtungszeit umfasst die Vegetationsperioden der 5 Jahre 1876—80.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *Alyssum montanum* . . | 25. März | bis | 3. | April, |
| *Erysimum crepidifolium* . | 25. April | „ | 10. | Mai, |
| *Valeriana tripteris* . . | 4. Mai | „ | 16. | „ |
| *Aronia rotundifolia* . . | 2. „ | „ | 18. | „ |
| *Cotoneaster vulgaris* . . | 13. „ | „ | 18. | „ |

* Die Zahl dürfte sich auf 900 erhöhen, wenn einzelne etwas schwierig zu begehende Parthien des Hohenstoffelns und Hohenhewens besser durchstudirt werden. — Die vulkan. Insel Ischia (Neapel), deren Flächeninhalt mir nicht bekannt ist, zählt ebenfalls 855 Arten. —

** Nach Ritter's geogr.-stat. Lexikon von 1864: 34 QM.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *Arabis Turrita* . . . | 19. | Mai | bis | 2. Juni, |
| *Doronicum Pardalianches* | 16. | „ | „ | 7. „ |
| *Dianthus caesius* . . . | 29. | „ | „ | 8. „ |
| *Asperula galioides* . . | 16. | „ | „ | 8. „ |
| *Saxifraga Aizoon* . . . | 28. | „ | „ | 11. „ |
| *Lactuca perennis* . . . | 26. | „ | „ | 18. „ |
| *Hieracium Jacquini* . . | 22. | Juni | „ | 28. „ |
| *Sedum dasyphyllum* . . | 20. | „ | „ | 1. Juli, |
| *Cytisus nigricans* . . . | 6. | Juli | „ | 12. „ |
| *Sempervivum tectorum* . | 19. | „ | | |
| *Artemisia Absinthium* . | 26. | „ | „ | 30. „ |

In den 5 Jahren 1876—80 wurden zusammen 1506 Notirungen über das Aufblühen im Florengebiete gemacht, dieselben vertheilen sich mit einem Jahresdurchschnitt von 301 Arten auf die einzelnen Monate:

| | | |
|---|---|---|
| Februar | 1 Art, | *Daphne Mezereum*, nur einmal, den 20. Februar 1877, |
| März | 14 Arten, | |
| April | 31 „ | |
| Mai | 73 „ | |
| Juni | 113 „ | = 37%, |
| Juli | 48 „ | |
| August | 19 „ | |
| September | 1 Art, | |
| October | 1 „ | der Epheu an den Hohentwieler Felsen. |

Nach meinen im Jahre 1868 angefangenen und seither ununterbrochen in klimatisch und geognostisch sehr verschiedenen Gegenden Württembergs fortgesetzten Beobachtungen über das Aufblühen der Gewächse, steht das Hegau in dieser Hinsicht in der Mitte zwischen dem wärmsten Unterland und unserer rauhen Alb, so dass die Mehrzahl der Aufgeblühten, welche auf der Alb erst im Juni die höchste Zahl mit 41% erreicht, im Unterland schon auf den Mai mit 36% fällt. Die Darstellung der Resultate dieser nunmehr 13jährigen Beobachtungen, welche in verschiedener Richtung von Interesse sind, soll eine der nächsten Arbeiten des Verfassers in diesen Blättern bilden.

# Ueber das Vorkommen von Tetrao tetrix L. in Württemberg.

Von Dr. **R. Finckh**, Oberamtsarzt in Urach.

In den neuesten Jahrgängen der Zeitschrift „Der zoologische Garten von Dr. Noll“ erschien eine interessante längere Abhandlung über die deutschen Waldhühner aus der Feder unseres Vereinsmitglieds des Herrn Dr. Wurm in Teinach, worin in Beziehung auf das Vorkommen des Birkwilds bei uns gesagt ist, es sei auf dem Schwarzwald durch die fortgeschrittene Waldkultur ebenso vertrieben worden wie das Schneehuhn (*Tetrao lagopus*) und halte sich nur noch im angrenzenden Odenwald an geeigneten Stellen auf, ferner bewohne es in spärlicher Anzahl den Albuch, das Herdtfeld und die Moore Oberschwabens. Herr Dr. Wurm führt auch die Thatsache an, dass das Birkwild, obwohl Standvogel, viel umher streicht, dass es seinen Stand viel unbedenklicher, weiter und dauernder verrückt, als die andern Waldhühner, und dass es manchmal plötzlich aus Gegenden, wo man es längst als Standwild zu betrachten gewohnt war, verschwindet, um ebenso überraschend an neuen Orten aufzutauchen.

Diese Angaben fand ich, obgleich ich kein Jäger bin, interessant genug, um dem Vorkommen des Birkwilds in Württemberg und seinem successiven Auftreten und Wiederverschwinden an einzelnen Standörtern nachzuspüren, um so mehr als die scheinbar besten gedruckten Quellen durch Widersprüche, Ungenauigkeiten und Irrthümer vielen Zweifel erregen. Die amtliche 1841 noch unter Memmingers Namen erschienene 3. Auflage der Be-

schreibung von Württemberg kennt keinen anderen Standort von *Tetrao tetrix* als den Schwarzwald. Die 1863 erschienene neueste Auflage enthält sogar S. 288 zu der Angabe, die hühnerartigen Vögel seien in Württemberg ziemlich sparsam, theilweise beinahe ausgerottet, den Beisatz „dies gilt namentlich von dem Auerhahn und Birkhahn, welche jetzt nur noch auf einzelnen Stationen am Schwarzwald, z. B. um den Kniebis und wilden See, gegen den Katzenkopf und um Neuenbürg getroffen werden.“ So in dem Artikel über das Thierreich; dagegen heisst es ebendaselbst in dem Artikel über die Jagd S. 527, das Birkhuhn werde hauptsächlich auf dem Albuch angetroffen. Das Vorkommen in Oberschwaben und auf dem Herdtfeld wird ignorirt, ungeachtet seiner Erwähnung in mehreren vor dem Jahr 1863 erschienenen Oberamtsbeschreibungen.

Was ich nun über das Vorkommen von *Tetrao tetrix* in Württemberg in Büchern gefunden und was mir brieflich oder mündlich von Sachkundigen mitgetheilt worden ist, führe ich in Nachstehendem an und bemerke zuerst in Beziehung auf das Vorkommen des Birkwilds im Schwarzwald, dass ich schlechterdings nirgends und von Niemand einen speciellen Standort erfahren konnte, wo *Tetrao tetrix* bei uns je auf dem Schwarzwald vorgekommen wäre. Wenn dieser Vogel je auf dem Schwarzwald vorgekommen, aber wieder verschwunden ist, so müsste dies auf dem badischen Schwarzwald der Fall gewesen sein. Die hinsichtlich der Fauna ungenaue, 1857 erschienene Schrift von Heunisch, „Das Grossherzogthum Baden“, lässt uns darüber ganz im Stich. Es wird dort unter den hühnerartigen in Baden vorkommenden Vögeln allerdings das Birkhuhn aufgeführt, aber ohne Angabe eines Standorts; und wenn es nun heisst, „auf den höchsten Gebirgen in Baden findet sich zuweilen *Tetrao lagopus* und auf den Bergen des Schwarzwalds *Tetrao urogallus*“, so muss man daraus schliessen, dass *Tetrao tetrix* in Baden wenigstens auf dem Schwarzwald nicht vorkomme, sondern anderwärts, etwa im Odenwald.

In dem neuen 1876 erschienenen actenmässigen Werk des Freiherrn von Wagner über das Jagdwesen in Württemberg

unter den Herzogen, wird S. 186 mit Bestimmtheit ausgesprochen, „Vom Birkhuhn ist in den vorhandenen Schriftstücken nicht die Rede“, und S. 132 „Ueber den Birkhahn habe ich überhaupt keine Nachricht gefunden“. Württemberg besass allerdings unter seinen Herzogen vom Schwarzwald nicht soviel Gebiet, als es jetzt besitzt, nachdem im gegenwärtigen Jahrhundert die Oberämter Rottweil, Oberndorf und Horb hinzu gekommen sind. Allein ich habe nirgends etwas gelesen oder gehört, dass in den eben genannten neuwürttembergischen Landestheilen je Birkwild vorgekommen wäre.

Von dem bekannten Ornithologen C. L. Landbeck erschien 1834 bei Cotta eine systematische Aufzählung der Vögel Württembergs, wo Landbeck unter Nr. 179 sagt, „das Birkhuhn ist seltener als das Auerhuhn und ebenfalls auf dem Schwarzwald zu Haus“. Dagegen führt Landbeck in einem späteren Verzeichniss (im Jahrgang II unserer Jahreshefte 1846, S. 227) den Schwarzwald als Standort von *Tetrao tetrix* nicht mehr an, sondern er sagt, *Tetrao tetrix* komme nur in einigen Strichen Oberschwabens vor, z. B. bei Boos, Fleischwangen, Pfrungen, im (sic?) Federsee gegen Schussenried, selten im Allgäu.

Was nun Oberschwaben betrifft, so kommt der Birkhahn an den drei erstgenannten im Oberamt Saulgau liegenden Orten nicht mehr vor. Dagegen ist es wahrscheinlich, dass er im Oberamt Saulgau an einer anderen Stelle vorkommt, nemlich auf den Markungen Reichenbach und Sattenbeuren, welche im grossen Federseeried mit den Markungen von Oggelshausen (OA. Riedlingen), Schussenried und Steinhausen (OA. Waldsee) zusammenstossen (s. die Karte des Federseerieds im Jahrgang XXXII der Jahreshefte). Nach neuester Mittheilung unseres Vereinsmitglieds Valet wohnt und brütet Birkwild schon seit vielen Jahren zwischen dem Weiler Eichbühl (Gemeinde Schussenried, OA. Waldsee) und Oggelshausen am Federsee, besonders auf der Seite gegen Oggelshausen hin, zwischen dem Schienenhof und Oggelshausen, wo das Birkwild noch am ungestörtesten ist, während die Vögel nach anderen Seiten hin durch die massenhafte Torfausbeutung in neuester Zeit zu sehr beunruhigt und mithin

seltener geworden sind. Gegen Oggelshausen hin werden aber jetzt noch alle Jahre Birkhühner getroffen. Von dem grossen Federseeried aus, dessen einzelne Bestandtheile Sattenbeurer-, Reichenbacher-, Steinhauser-, Oggelshauser- und Staatsried heissen (letzteres zwischen dem Hennau- und Schienenhof), macht das Birkhuhn, wie dies auch sonst seine Gewohnheit ist, gern kleine Excursionen in die Umgegend, auch noch in neuerer Zeit. So traf Valet einen Birkhahnen in dem Wäldchen am Schwaigfurthersee, einen anderen im Wald bei Hopfenbach, $^1/_2$ Stunde von Schussenried. Der gräfl. Königsegg'sche Forstverwalter, Herr Henle von Königseggwald, schoss am 3. November 1877 eine Birkhenne im Wald zwischen Otterswang und Aulendorf, und ein paar Jahre vorher wurde ein Birkhahn im Spieglerhölzchen beim Aulendorfer Thiergarten angeschossen und ein paar Tage nachher von Valet auf einer botanischen Excursion, schon etwas in Verwesung übergegangen, aufgefunden und dem damaligen Domänenrath Stier in Aulendorf, der ihn ausstopfen liess, übergeben. Aus dem Wurzacher Ried wird wohl eine Birkhenne stammen, die 1859 bei Füramoos, OA. Biberach, getroffen worden ist.

Nach Notizen des Herrn Grafen von Waldburg-Zeil, welche mir Herr Baron R. König-Warthausen gütigst mittheilte, ist im Wurzacher Ried das Birkwild von jeher und auch jetzt noch Standwild. Im vorigen Jahrhundert war es eine kurze Zeit verschwunden, um nach einigen Jahren wiederzukommen. Das Birkwild ist dort durch die natürliche Beschaffenheit des Standorts geschützt, wie dies auch auf anderen Torfmooren der Fall sein mag, wo der Torfstich nur schwach betrieben wird und grosse Flächen da sind, welche man nur im Winter bei festgefrorenem Boden begehen kann. Es sollen schon gegen 70 Stück gesehen worden sein, im Herbst 20—30 Hahnen. Bisweilen verfliegt sich das Birkwild in benachbarte Waldungen. Bei Nebel kamen schon einige Stück in den Wurzacher Park, liessen sich auf dem Schloss und anderen Häusern des Städtchens nieder und wurden hiebei auch erlegt. Ein Hahn, wahrscheinlich von Wurzach (8—10 km entfernt), flog am 18. Oct. 1879 bis Schloss Zeil und setzte sich auf das Kamin des Bräuhauses; daselbst gefehlt,

strich er auf die Leutkircher Haide, wo er auf einem Baum gefehlt wurde; am andern Morgen war er verschwunden. Im Wurzacher Ried finden sich die drei bei uns vorkommenden Arten von *Betula*, ferner Bestände von *Pinus mughus* a) *uliginosa* und grössere, freie Flächen von Vaccinien, Oxycoccos u. s. w.

Als weitere Standörter des Birkwilds in Oberschwaben bezeichnet Herr Graf Waldburg-Zeil 1) das Taufacher Moos im OA. Wangen und vielleicht theilweise noch zum OA. Leutkirch gehörig. Dasselbe ist sehr sumpfig, stellenweise nur im Winter bei festgefrorenem Boden gangbar und hat ausser *Pinus mughus* auch wenige Birken in Horsten und einzeln. Hier war das Birkwild von jeher und ist jetzt noch Standwild. Auch hier kommt es vor, dass bei Nebel einzelne Stücke sich verfliegen und auf Häusern und in Dörfern sich niederlassen. 2) Das Eisenharzer Moos*, das nun zum Theil abgestochen ist. Hier ist das Birkwild erst seit 1860 Standwild; 1880 waren dort 4 Hahnen. Auch hier sind Bestände von *Pinus mughus* und Birken. Das Ried ist überall gangbar, auch im Sommer. 3) Das Röthseer oder Gründelnmoos liegt wie das vorige im OA. Wangen. Es hat *Pinus mughus* mit wenig Birken, die jedoch in neuerer Zeit durch Aussaat mit gutem Erfolg vermehrt werden. Das Birkhuhn ist hier seit 1—2 Jahren Standwild. Als Strichwild kommt es 4) im Ummendorfer Ried, OA. Biberach, vor und war früher im grossen Ried bei Reute, OA. Waldsee, Standwild, ist

* Hier findet sich auch die Kreuzotter und zwar häufig genug, also dass die dortigen Bauernmädchen diese Schlangen maceriren und die niedlich aussehenden Wirbel in den Betnustern tragen. Ebenso im Wurzacher Ried, wo man die Kreuzottern dadurch skeletisirt, dass man sie in Ameisenhaufen legt. Man trifft sie hier bei der Heuernte oft zu 10—12 Stück bei einander, wesshalb die dortigen Bauern im Heuen bis über die Knie reichende rindslederne Stiefel tragen und mit ihren Sensen Jagd auf die Kreuzottern machen. Meinem Kollegen, Herrn OA.-Arzt Dr. Boscher in Saulgau, sind während eines 9jährigen Aufenthalts in Wurzach 6 Fälle von schweren Erkrankungen durch Kreuzotternbisse in Behandlung gekommen. Dagegen hat er während eines 14jährigen Aufenthalts im Oberamt Saulgau nichts von Kreuzottern, die auf den dortigen Riedern vorkämen, gehört.

aber hier in Folge grossartig betriebenen Torfstichs wieder verschwunden.

Wenn vom Vorkommen des Birkwilds im Allgäu die Rede ist, so sind damit die eben erwähnten Standörter im OA. Wangen gemeint, also Riedhölzer in der Niederung. Denn an der Adelegg und dem schwarzen Grat kommt blos *Tetrao urogallus*, nicht aber *Tetrao tetrix* vor.

Die bereits veralteten Oberamtsbeschreibungen von Riedlingen, Saulgau, Waldsee, Biberach, und sogar die ziemlich neue von Wangen, enthalten keine Notiz über das Vorkommen von Birkwild, ungeachtet dieses schon damals wenigstens in einzelnen der genannten Oberämter vorhanden gewesen ist. Nur in der OA.-Beschreibung von Leutkirch (1843) liest man *Tetrao tetrix* gehöre dort zu den ausserordentlichen Erscheinungen, ferner: im Wurzacher Ried halten sich seit 1835 Birkhühner auf und seien dermalen noch Standwild, wie dies älteren Nachrichten zufolge schon in früheren Zeiten der Fall gewesen sein soll.

Auch im Oberamt Ulm sollen nach der 1836 erschienenen Oberamtsbeschreibung Birkhühner vorkommen. Ich vermuthe, dass diese Angabe aus einer Beschreibung des Oberamts Ulm entnommen ist, welche 1830 der damalige Pfarrer Dieterich in Langenau im XIII. Band vom Correspondenzblatt des landwirthschaftlichen Vereins herausgegeben hat. Der Verfasser sagt S. 260, im Englaghaeu (sic?) bei Langenau und in den Wäldern bei Altheim finden sich Birkhühner und Haselhühner und es seien 1701 und 1746 auf sie eigene Jagden gehalten worden. Ferner S. 102, „1693 und 1694 im April kam der Bischof von Augsburg nach Oberstotzingen auf die Birkhahnenfalz“. Ich habe erfahren, dass die jüngste Generation der Ulmer Jäger keine Birkhühner mehr an den angegebenen Orten gesehen hat, und es ist gewiss, dass im Oberamt Ulm kein *Tetrao tetrix* mehr vorkommt. Ja es ist sogar im Oberamt Ulm nicht einmal das Vorhandensein einer Tradition von früherem Vorkommen des Birkwilds zu constatiren.

Erst vom Jahr 1834 an finden sich in den Oberamtsbeschreibungen Angaben über das Vorkommen von *Tetrao tetrix*

auf der Alb. So werden in der Fauna von Geisslingen Haselhühner und Birkhühner aufgeführt, von denen freilich in dem Artikel über die Jagd nichts erwähnt wird.

Ebenso wird *Tetrao tetrix* 1844 in der OA.-Beschreibung von Heidenheim unter den dort vorkommenden Vögeln erwähnt, aber auch hier in dem Artikel über die Jagd ignorirt.

Von Aalen sagt die OA.-Beschreibung 1854, *Tetrao tetrix* komme seit einiger Zeit bei Essingen vor, und hier wird er auch unter den jagdbaren Thieren erwähnt.

Nach der OA.-Beschreibung von Gmünd kommt seit 1845 Birkwild auf dem Albuch im Kühholz, Rothenmoos u. s. w. auf der Markung Bartholomäi nicht gerade selten vor. Ueber dieses Vorkommen auf dem Albuch verdanke ich einem erfahrenen Jäger und genauen Beobachter, dem Herrn Rechtsanwalt Palm in Calw, früher in Gmünd, die folgenden Notizen. „In den zwanziger Jahren dieses Jahrhunderts kannten die gräfl. Rechberg'schen Jäger den Birkhahn noch nicht auf dem Albuch. Gegen die sechziger Jahre breitete sich das Birkwild mehr aus und wurde am Anfang der siebziger Jahre sogar bei Röhlingen, OA. Ellwangen, beobachtet. Seither aber hat es sich auf dem Albuch wieder vermindert, obwohl ihm nicht sehr nachgestellt, jedenfalls verhältnissmässig nur sehr wenig geschossen, die Hennen aber stets geschont wurden. Dies kann nicht daher rühren, dass das Birkwild durch strenge Winter etwa nothgelitten und in Folge davon zu Grund gegangen wäre. Seine Nahrung besteht im Winter fast ausschliesslich aus Buchen- und Birkenknospen; es ist also seine Tafel auch bei tiefem Schnee stets gut besetzt. Bei seinem dichten Gefieder erträgt es, gut genährt, die Kälte leicht und grabt sich auch nach Art der Hasen hie und da Gänge in den Schnee, wo es bei Nacht vor Wind und Kälte geschützt ist. Die Verminderung des Birkwilds auf dem Albuch kann also wohl blos in veränderter Forstcultur zu suchen sein. In den fünfziger und zu Anfang der sechziger Jahre waren auf dem Albuch die Birkhühner so wenig selten, dass man auf dem Balzplatz zwischen dem Staatswald Kühholz und dem Gmünder Spitalwald Heiligenholz 4—6 balzende Hahnen zu Gesicht bekam.

Dasselbe war der Fall in dem gräfl. Rechberg'schen Wald Rauhewiese, sodann bei Irmannsweiler und, jedoch weniger, bei Zang und im Revier Steinheim*, aber in diesem bei der s. g. Stundeneiche immerhin noch gut genug. Ich selbst schoss einmal Ende Septembers vor dem Hühnerhund, so zu sagen im Voıbeigehen, 3 Stück, ein anderesmal mit einem Begleiter 5 Stück. Am häufigsten war das Birkwild in Wäldern mit alten Birken, vereinzelten Samenbuchen und einigen alten Eichen, mit sehr feuchtem Boden und wo als Unterholz viel Pulverholz, Holder, Haselnuss, an trockenen Stellen Heidekraut und Heidelbeeren vorkamen; so im Staatswald Kühholz, und den Gmünder Spitalwaldungen Heiligenholz und Rothreis. Sowohl der Staat als die Stadt Gmünd entwässerten nun den Boden durch Abzugsgräben und pflanzten die ganze Fläche mit Fichten aus. So lang diese noch klein waren, bemerkte man keine Abnahme des Birkwilds, später aber, besonders nach Ausrottung der Birken nahm das Birkwild ab“**.

Mit Entschiedenheit und auf Grund sorgfältiger Nachforschungen behauptet Herr Palm, dass *Tetrao tetrix* sich auf dem Schwarzwald (auch nicht im badischen mit Einschluss des Feldbergs) weder jetzt finde, noch früher gefunden habe.

Vom Herdtfeld sagt die (1872 erschienene) OA.-Beschreibung von Neresheim, dass *Tetrao tetrix* seit 1829 dort heimisch, jetzt aber nur noch selten zu finden sei. Nach neuesten Mittheilungen von dem fürstl. Taxis'schen Forstmeister Herrn Grimm in Dischingen, war es im Jahr 1835, dass im Frühjahr sich in den Waldungen des (sehr grossen) Wildparks Duttenstein ein paar Birkhühner eingefunden und bis zum Herbst desselben Jahres sich durch 9 Junge vermehrt hatte. Von da an habe sich das

---

* In diesem Revier wurde das Birkwild einst von dem Herzog Paul von Württemberg gehegt.

** Nach Mittheilung eines auf dem Albuch schon lange stationirten Forstschutzwächters ist gegenwärtig das Birkwild noch am häufigsten in den Böhmenkircher Gemeindewaldungen (OA. Geislingen), Ochsenhau und Schlachtberg, ferner im Revier Steinheim, im Wald Kühholz und in dem Gmünder Spitalwald Rothreis. Es ist an den genannten Orten Standwild und brütet auch noch dort.

Birkwild ziemlich stark vermehrt und auf dem Herdtfeld und Albuch ausgebreitet, seie aber auf dem Herdtfeld allmälig fast wieder verschwunden, besonders von der Mitte der sechziger Jahre an, also dass es dort jetzt zu den Seltenheiten gehöre. Der Sage, wornach es vom Fürsten von Taxis (aus dem Bayerischen?) importirt worden sein soll, widerspricht Herr Grimm.

Seit dem Jahre 1849 hatte sich laut der OA.-Beschreibung von Oehringen (v. Jahr 1865) in den Waldungen von Waldenburg Birkwild eingebürgert. Der fürstl. hohenlohe'sche Domänendirector in Waldenburg Herr Vötter theilt mir darüber mit, dass es sich dort anfangs stark vermehrt habe, der Stand jedoch vom Jahr 1860 an so stark zurückgegangen sei, dass 1870 schon kein Birkwild mehr vorhanden war. Blos in der Gegend von Gleichen (auf der Hochebene des Mainhardter Walds) komme Birkwild heute noch vereinzelt vor, von welchem zur Winterszeit 1—2 Stück auf kurze Zeit in die Waldenburger Waldungen auf Besuch kommen, um jedesmal im Frühjahr wieder wegzustreichen. Gleichen liegt im OA. Oehringen etwa 2 Stunden westlich von Waldenburg. Den Grund der Auswanderung des Birkwilds sucht auch Herr Director Vötter in den veränderten Bestandsverhältnissen der Waldenburger Waldungen, wo die früher vielfach sehr unregelmässig und unvollkommen bestockten Mittelwaldungen durch Ueberführung in Nadelholzhochwaldungen der Fichtencultur weichen mussten.

Zu der Waldenburger Kolonie gehörte ohne Zweifel eine Birkhenne, welche 1857 im Trinkhau bei Strümpfelbach, Oberamts Backnang geschossen worden ist (OA.-Beschreibung von Backnang vom Jahr 1871, S. 36)*.

Wenn es nun fest steht, dass das Birkwild ein ganz bestimmtes Terrain zu seinen Wohnplätzen verlangt, nemlich lichte Birkengebüsche** mit nassem Grund und vielem Unterholz, ferner

* Zu dieser Gemeinde gehört der Katharinenhof, wo der verewigte Prinz Friedrich von Württemberg den (1873 wieder eingegangenen) Wildpark hatte.

** Ueberall wo das Birkhuhn als Standwild vorkommt, finden sich auch Birken, gleichviel ob wenige oder viele.

dass ihm auch Buchen und Eichen conveniren, wofern diese keine geschlossenen Schläge bilden, und dass das Birkwild das Nadelholz nicht liebt, so ist sein Fehlen auf dem Schwarzwald und sein Verschwinden in Folge von Boden- und Culturveränderungen hinlänglich erklärt, ohne dass man zur Annahme eines specifischen Wandertriebs seine Zuflucht zu nehmen braucht. Der Vogel verschwindet, wenn er nichts mehr zum Fressen hat oder wenn er, ein grosser Liebhaber der Einsamkeit, längere Zeit hindurch beunruhigt wird.

Sieht man in Oberschwaben die oft fast stundenlangen, 12—20′ breiten und tiefen Gräben, die zum Behuf von Entwässerung der Torfmoore gezogen sind und womit Hunderte von Taglöhnern, die nach und von allen Seiten ab- und zugingen, den Sommer über mehrere Jahre hintereinander beschäftigt waren, so darf man sich nicht wundern über das Seltenerwerden des Birkwilds. Vielleicht dass dasselbe nicht blos vom Herdtfeld, sondern auch von Oberschwaben aus auf den Albuch eingewandert ist. In das Oberamt Oehringen ist es vielleicht aus dem Odenwald eingewandert.

In der vaterländ. Natural.-Sammlung findet sich ausgestopftes Birkwild vom Albuch bei Heubach (wahrscheinlich vom Staatswald Kühholz), von der Gegend von Heidenheim und Steinheim, ein Nest mit 8 Eiern aus der Gotterichsau bei Giengen, und vom Freiherrn von Wöllwarth-Lauterburg von Irmannsweiler (vom Mai 1873) ein alter Hahn in einer sehr interessanten weisslichen Varietät.

Das Resultat unserer Untersuchung ist nun folgendes:

1) Auf dem württembergischen Schwarzwald kam *Tetrao tetrix* nicht vor und wird auch jetzt nicht gefunden.

2) Birkwild ist in unserem Land im allgemeinen eine neue Erscheinung, denn man beobachtet es fast überall erst seit der Mitte der zwanziger Jahre des gegenwärtigen Jahrhunderts und zwar, mit Ausnahme des zum Oberamt Heidenheim gehörigen Strichs vom Albuch, blos in Gegenden, die erst in diesem Jahrhundert württembergisch geworden sind.

3) Es findet sich jetzt noch in den Oberämtern Wangen,

Leutkirch, Waldsee, Saulgau, Riedlingen, Neresheim, Heidenheim, Geislingen, Gmünd und Oehringen.

4) Es ist bei uns wohl allenthalben seltener geworden, insbesondere auf der Alb und wird nach und nach ganz verschwinden, und zwar nicht durch das Geschoss des Jägers, sondern durch allmälige Umwandlung des Wald- und Bodenbestands. Sobald junge Fichtenbestände sich schliessen, macht sich der Birkhahn aus dem Staub. Am längsten wird er sich in Oberschwaben erhalten, namentlich in dem ungeheuren Wurzacher Ried, wo der Standort selbst schon ein natürlicher Schutz für den Vogel ist, wie oben gezeigt wurde.

Doch können auch Umstände eintreten, unter denen neue Ansiedlungen von Birkwild vorkommen. Ich citire in dieser Beziehung eine Abhandlung von J. Jaeckel über die Vögel Mittelfrankens in den Abh. der naturf. Ges. in Nürnberg, wo es in III, 1 (1864), S. 112 heisst: *Tetrao tetrix* ist häufig bei Nürnberg im Reichswald, doch wechseln hier, wie überall, die Aufenthaltsorte in mannigfacher Weise. Sobald weite Krüppelflächen aufgeforstet und in die Höhe gekommen sind, verschwindet das vorher zahlreiche Birkwild, wo aber etwa durch Raupenfrass, Waldbrand u. s. w. weite Flächen devastirt wurden und anfangen, sich allmälig wieder zu bestocken, und wo in kümmernden gelbnadeligen Beständen Haidekraut und Schwarz- und Rothbeeren den ausgezogenen dürren Sandboden überwuchern und einzelne hohe Bäume sich über das Buschwerk erheben, da siedelt sich dieses Geflügel gern an.

Bei dieser Gelegenheit kann ich nicht umhin, eine historisch interessante Notiz aus dem oben erwähnten Werk des Freiherrn von Wagner anzuführen, nemlich über das frühere Vorkommen von *Tetrao urogallus* auf der Alb. Es heisst dort S. 184: Auergeflügel kam zu Anfang der Herzogsperiode ausser im Schwarzwald auch in den Forsten Heidenheim und Urach vor*.

* Auch bei Leonberg. Nach der Oberamtsbeschreibung von Gmünd war im Mittelalter ein Auerhahnenbalzplatz bei Heubach.

1575 macht der Herzog dem Forstmeister von Urach darüber Vorwürfe, dass in seinem Forst Auerhahnen von Fremden geschossen und gefangen werden. Umfassende Berichte, welche sich der Herzog 1611 erstatten liess, besagen bezüglich der Auerhahnen, dass diese nur noch in den Schwarzwaldforsten vorhanden sind. Das Verschwinden derselben bei Urach wird motivirt mit dem Verschwinden der Wachholderbüsche, in Heidenheim mit der Lichtung der Wälder.

Das Haselhuhn (*Tetrao bonasia*) kam nach Mittheilungen von 1718 in allen Forsten des Landes vor mit Ausnahme des Urachers. Letzteres ist nun später anders geworden. Ich habe von längst verstorbenen aber zuverlässigen Forstleuten gehört, dass Haselhühner, die jetzt noch auf der Zwiefalter Alb vorkommen, zu Anfang des gegenwärtigen Jahrhunderts auf der Alb weiter nördlich bis in die Gegend von Upfingen, 1 Stunde von Urach, vorkamen. Und bis vor 5 oder 6 Jahren war das Haselhuhn noch Standwild in dem waldigen Dreieck Gächingen-Kohlstetten-Ohnastetten, kaum mehr als 2 Stunden von Urach entfernt. Im Herbst 1879 wurde noch ein Haselhuhn gesehen im Staatswald Gächingerwäldle, scheint aber durch die Kälte des letzten Winters zu Grund gegangen zu sein. Aus diesem Wald, wo Haselhühner früher häufig waren, wurden sie durch Umwandlung des Waldbestands (Niederwald in Hochwald) vertrieben. Ich selbst habe ebendaher und vom oberen Theil des Münsinger Lauterthals, soweit dies in den Uracher Forst gehört, in verschiedenen Jahren Haselhühner bekommen, in deren Magen ich stets dasselbe fand, nemlich Beeren von *Sambucus racemosa*, einem Strauch, der auf der Uracher Alb nicht selten ist.

December 1880.

# Chemische Analyse des Göppinger Sauerbrunnens.

Von **H. Fehling** und **C. Hell.**

Aus Anlass der in diesem Jahre zu Frankfurt a. M. stattfindenden balneologischen Ausstellung wurde von der Besitzerin der Quellen Frau Medicinalrath Landerer's Wittwe eine genaue Untersuchung des Göppinger Sauerwassers gewünscht. Es war diess um so wünschenswerther, als ausser den älteren von Kielmeyer, Gmelin und Siegwart ausgeführten Analysen keine neuere existiren und jene überdiess noch sehr unvollständig sind.

Ueber die historischen und geognostischen Verhältnisse der Quellen hatte Herr Professor Dr. O. Fraas die Güte folgende Mittheilungen zu machen.

## Historisches und Geognostisches.

Der Göppinger „Sauwerbrunnen" wie ihn Sebastian Münster (Basel 1514) nennt, oder der „Schwalbrunnen", wie er 1405 heisst (Oberamtsbeschr. von 1844, pag. 130), ist das uralte Wahrzeichen der Stadt Göppingen, die zweifellos ihre Existenz in erster Linie der grossen Menge Säuerlinge verdankt, welche im Süden der Stadt am linken Filsgehänge in zahlreichen Quellen dem Berg entströmen. Nicht nur, dass schon 1206 (Wirtemb. Urkundenbuch II. 352) Göppingen als Hohenstaufische *curia cum omnibus appenditiis suis* von Bruning von Staufen als an das Konvent von Adelberg abgetreten erwähnt wird, liegt westlich der Quellen auf einer Verflachung des Bergabhanges ein ausgedehntes merovingisches Leichenfeld, dessen zahlreiche Grabreste ein anziehendes Bild der dortigen Bevölkerung bieten, die fern von barbarischer

Rohheit, in der man die Alemannen des V. und VI. Jahrhunderts sich vielfach vorstellt, Erzeugnisse vorgeschrittenen eigenartigen Kunstgewerbes aufzuweisen hat. (Schriften d. württ. Alterth.-Vereins. 1866.)

Somit schliesst man mit Recht, dass schon in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung die Göppinger Sauerwasser die Menschen zur Ansiedlung einluden, dass somit seit jedenfalls 13 Jahrhunderten dort die Wasser quellen. Nie ist in den Nachrichten über das Bad und den Brunnen, die seit dem XV. Jahrhundert sich wiederholen*, von einer Veränderung des Wassers die Rede, das hienach in der historischen, wie auch in der prähistorischen Zeit als keinerlei Wandlung unterworfen angesehen werden darf.

Darauf führen auch die geognostischen Verhältnisse der Umgebung des Brunnens. Ungestörter, regelmässiger aufgebaut und klarer blossgelegt kann man sich vom geognostischen Standpunkt aus keine Gegend denken, als das linkseitige Filsgehänge, an dessen Fuss die Quellen in natürlichem Ausfluss aus dem Berge treten. Wir finden dort übereinander gelagert zuoberst

1,7 m Arietenkalk,

0,1 m eisenschüssigen Kalkstein, der hinter dem Badgebäude gebrochen und zu den Bauten verwendet wird,

0,8 m sandige Thonlager,

0,8 m kalkhaltigen Sandstein,

---

* Einer im Medicinischen Correspondenzblatt Jahrg. 1841. Bd. XI, (Bericht über die Bäder Württemberg S. 20) enthaltenen Mittheilung von Dr. Landerer entnehmen wir noch folgende historische Notizen. Von 1404 bis 1460 waren die Quellen sammt einer Badanstalt ein Lehen der Herren von Zillenhard, und nach diesem der Herren von Schechingen. Im Jahre 1503 fiel dieses Lehen an das Haus Württemberg, welches das Bad lange Zeit verpachtet und sorgfältig überwacht hat. Zwei Jahrhunderte lang war es von da an ein Lieblingsaufenthalt des württemb. Fürstenhauses, und fällt in diese Zeit auch die Glanzperiode desselben. Im Jahr 1747 wurde es vom Haus Württemberg verkauft, und gieng endlich im Herbst 1839 an seine jetzigen Besitzer über.

2,5 m graue Thone mit dünnen Sandsteinplatten wechsellagernd,

0,2 m harte Sandsteinbank,

0,2 m weiche mehlige Schichte mit zahllosen Steinkernen von Schnecken,

0,5 m Sandstein,

0,7 m weiche sandige Thone,

0,14 m Cardinienbank,

1,4 m guten Baustein durch eine dünne Thonbank getrennt von 1,3 m gelbem Baustein, beide Bänke werden für bauliche Zwecke ausgebrochen,

0,5 m Sandstein, der wegen des Grundwassers nicht abgebaut werden kann.

In diesem Horizont fliessen die Säuerlinge aus oder sammeln sie sich wie die alten Schöpfhäuslesquellen (Oberamtsbeschr. p. 12) als Grundwasser an. Thatsache ist, dass die Säuerlinge nirgends anders herkommen als aus der Region des Angulatensandsteins, der wie aus dem Detailprofil zu ersehen, eine Mächtigkeit von circa 10 Meter erreicht. Das Profil wechselt zwischen Kalkstein, kalkhaltigem Sandstein und Sandstein. Aber diese Verhältnisse des Wechsels bleiben nichts weniger als constant, wie man sich jeder Zeit an frischen Aufrissen in den Steingruben überzeugen kann. Die beiden als „Bausteine" bezeichneten Lager von 1,3 und 1,4 m gelb von Farbe, als feiner Sandstein anzufühlen, haben nur an ihrem Ausgehenden diesen Malmsteincharakter, sobald man in das Innere der Bänke gelangt erscheint ein dichter splitterharter stahlblauer Kalkstein, in welchem die Muschelschalen als schneeweisse Kalkspatadern sich abheben. Jeder grössere Klotz gelben Malmsteins hat noch einen Kern blauen Kalksteins und nichts steht fester, als dass der ganze Horizont des Angulatensandsteins in seiner uranfänglichen Bildungsform ein Kalkstein war und erst im Lauf der Zeit durch den Einfluss der Atmosphärilien in Malmstein übergeführt wurde.

Im ursprünglichen Zustand ein Sandkalk, erfüllt mit den Schalen von Mollusken oder den abgetrennten Gliedern von Echino-

dermen, wird diese Abtheilung des Lias an der Luft zu Malmstein oder Malbstein, wie in der schwäbischen Sprache der ausgelaugte zu einem Mulm zerreibbare Stein heisst. Ist diese Umwandlung des Blaukalks in Malmstein dem Einfluss des Wassers zuzuschreiben, das jährlich niederfällt und durch die Schichten sickernd schliesslich zur Quelle wird, so liegt der Gedanke sehr nahe, dass die durchsickernden Wasser, welche den kohlensauren Kalk im Kalkstein lösen und den Sandkalk in Malmstein überführen, nicht nur die gelösten Salze bei der Verwitterung in sich aufnehmen, sondern dass auch bei der jeweiligen Verwitterung des kohlensauren Kalks freie Kohlensäure ausgetrieben wird und dem Wasser sich mittheilt.

Unwillkürlich denkt man hier an die stärkere Kieselsäure, die in dem Sandstein enthalten ist, denn wo auch immer in der Gegend um Göppingen Säuerlinge auftreten, fliessen sie aus dem Gebiet eines Sandkalks, der in der Verwitterung zu Sandstein und Malmstein wird. So entspringen die Säuerlinge von Hattenhofen und Jebenhausen genau aus demselben Horizont des *Ammonites angulatus* und ist wohl an sämmtlichen 3 Orten (Göppingen, Hattenhofen, Jebenhausen) die Ursache der Quellbildung und Säuerung der Wasser die gleiche. Die weiteren Säuerlinge des Filsthals Ueberkingen und Dizenbach entquellen zwar dem höheren Horizont des unteren und mittleren braunen Jura ($\beta$ und $\gamma$). Petrographisch aber dürfte keinerlei Verschiedenheit sich ergeben, denn auch in dem genannten Horizont des braunen Jura sind die betreffenden Sandsteine, aus welchen die Quellen treten, genau betrachtet Sandkalke, welche erst durch Auslaugung des Kalkes in Folge der Verwitterung zu Sandstein werden.

Im Jahr 1859 (Jahresh. XV, p. 83—86) hat Verfasser gelegentlich der Untersuchung der Mineralwasser bei Jebenhausen noch die damals gangbare Anschauung getheilt, dass die freie Kohlensäure aus einem eigenen Kohlensäureherd des Erdinnern entsteige, wozu sich tiefgespaltene zerrissene Thäler, wie z. B. das obere Filsthal besonders eignen. Indessen hat aber die bald vollendete geognostische Aufnahme des Landes den Zusammenhang der Kohlensäure mit ganz bestimmten Schichten des schwä-

bischen Erdprofils in einer Weise dargethan, dass Verfasser heutzutage nicht mehr umhin kann, die Bildung der Kohlensäure in das petrographische Verhalten einzelner Schichten zn verlegen. Eine dieser Schichten ist der Angulatensandstein. Welche Beschaffenheit der Sandstein nun aber gerade haben muss, um Kohlensäure zu bilden, ist freilich noch ein Räthsel.

## Chemische Analyse.

Es sind im Ganzen 4 Quellen, welche innerhalb des Landerer'schen Besitzthums in mässiger und ziemlich gleicher Entfernung von einander in der Richtung von Nordost nach Südwest am linksseitigen Filsgehänge entspringen. Die östlichst gelegene ist die „Hauptquelle“, deren Wasser — 3 Liter per Minute — ausschliesslich zum Versandt verwendet wird; sie befindet sich direkt am Eingang in die Landerer'sche Heilanstalt; die Sohle des Quellenschachtes derselben liegt 80 cm unter der Filssohle; die zweite „Verwaltungsquelle“ ist 45 Meter weiter südwestlich, in der Nähe des Verwaltungsgebäudes; die dritte „Kesselhausquelle“ weitere 49 Meter südwestlich dicht am Kesselhaus, und die vierte „Neue Quelle“ nochmals 41 Meter weiter südwestlich in dem Souterrain des neuen Kesselhauses selbst gelegen. Die beiden letzteren werden ausschliesslich zu Bäder benützt.

Eine vorläufige Untersuchung erstreckte sich auf die Bestimmung des Gesammtkohlensäure- und Salzgehaltes derselben.

### I. Hauptquelle.

1) Spec. Gew. bei 9,2$^0$ = 1,001912 bezogen auf Wasser von gleicher Temperatur.
2) Trockenrückstand: 1,31460 g in 1000 g Wasser
3) Gesammtkohlensäure: 3,25057 g in 1000 g Wasser.

### II. Verwaltungsquelle.

1) Spec. Gewicht bei 9,2$^0$ = 1,001218 bezogen auf Wasser von gleicher Temperatur.
2) Trockenrückstand: 0,75604 g von 1000 g Wasser.
3) Gesammtkohlensäure: 2,2172 g in 1000 g Wasser.

III. Kesselhausquelle.

1) Spec. Gew. bei 9,2⁰ = 1,000927 bezogen auf Wasser von gleicher Temperatur.
2) Trockenrückstand: 0,53570 g in 1000 g Wasser.
3) Gesammtkohlensäure: 1.5277 g in 1000 g Wasser.

IV. Neue Quelle.

1) Spec. Gew. bei 9,2⁰ = 1,000881 bezogen auf Wasser von gleicher Temperatur.
2) Trockenrückstand: 0.52661 g in 1000 g Wasser.
3) Gesammtkohlensäure: 1.6801 g in 1000 g Wasser.

Wie diese Bestimmungen ergeben, weichen mit Ausnahme der beiden letzteren, welche nahezu übereinstimmende Zahlen lieferten, die verschiedenen Quellen in ihrer Zusammensetzung sehr erheblich von einander ab.

Am Kohlensäure- und Salzreichsten erwies sich die Hauptquelle, während bei den südwestlicher gelegenen Quellen und zwar im Verhältnisse ihrer Entfernung eine sehr beträchtliche Abnahme im Salz- und Kohlensäuregehalt stattfindet. Es muss daher angenommen werden, dass die verschiedenen Quellen entweder nicht einem gemeinsamen Reservoir entströmen, oder wenn dieses trotzdem der Fall sein sollte, dass sich denselben auf ihrem Wege anderes Quellwasser in sehr wechselndem Grade beigemischt hat.

Die Hauptuntersuchung beschränkte sich darnach auf das Wasser der salz- und kohlensäurereichsten Hauptquelle.

Das Wasser wurde am 27. December 1880 gesammelt. Die Temperatur der Quelle war an diesem Tage 9,2⁰ C., die Lufttemperatur 2,0⁰ C., das Barometer zeigte 737 mm.

Das Wasser ist vollkommen klar und trübt sich auch bei tagelangem Stehen in nur theilweise gefüllten, aber verschlossenen Gefässen nicht. Es perlt nicht, besitzt aber deutlichen Geschmack nach Kohlensäure. In offenen Gefässen findet dagegen, da wo

Luft und Flüssigkeit sich berühren, eine allmählige Ausscheidung statt. Beim Kochen wird ein rein weisser Niederschlag abgeschieden, welcher allen Kalk, Mangan und Eisen als Carbonate, dagegen nur den grösseren Theil der Kieselsäure und der kohlensauren Magnesia enthält. Die Menge des in Lösung bleibenden Magnesiumsalzes beträgt etwa ein Drittel bis nahezu die Hälfte der gesammten Magnesia. Im Filtrat sind ausserdem noch ein Theil der Kieselsäure und die Alkalien zum Theil als kohlensaure Salze enthalten, wesshalb es stark alkalisch reagirt. Das reine Wasser zeigt nur eine schwache Reaction auf Schwefelsäure und eine nur spurenweise auf Chlorwasserstoff und Phosphorsäure. Der Abdampfungsrückstand besitzt eine schwach gelbliche Farbe, welche zum grösseren Theil dem beigemengten und oxydirten Mangan, zum Theil aber auch Spuren von humusartigen organischen Stoffen zuzuschreiben ist.

Ammoniak konnte nur in Spuren nachgewiesen werden. Aus 15 Liter Wasser, von welchen zunächst 5 Liter, dann von diesen 1 Liter abdestillirt wurde, resultirte ein Destillat, das mit Nessler'schem Reagens nur schwache Ammoniakreaction zeigte. Auch Salpetersäure ist selbst in grösseren Wasserquantitäten nur spurenweise nachzuweisen. In dem Abdampfungsrückstand von ca. 200 Liter Wasser liessen sich ausserdem noch Jod und Brom; ferner Lithion, Borsäure, Strontian und Baryt in quantitativ bestimmbaren Mengen erhalten, dagegen waren Caesium, Rubidium, sowie arsenige Säure nur in qualitativ nachweisbaren Spuren enthalten. Das Wasser enthält somit von Säuren und Salzbildern: Kohlensäure, Schwefelsäure, Kieselsäure, Phosphorsäure, Borsäure, Chlor, Brom, Jod und Spuren von Salpetersäure und arseniger Säure; von basenbildenden Metallen: Calcium, Strontium, Barium, Magnesium, Natrium, Kalium, Lithium, Mangan, Eisen, Aluminium und Spuren von Cäsium und Rubidium.

Die quantitative Bestimmung der in wägbarer Menge vorhandenen Bestandtheile wurde nach den bekannten Methoden ausgeführt. In einer grösseren Portion (10 Liter) Wasser wurde nach dem Abdampfen das Chlor, in einer zweiten ebenso grossen Kieselsäure, Mangan, Eisen und Thonerde, in einer dritten (6 Liter)

Phosphorsäure, in einer vierten (etwa 3 Liter) Schwefelsäure und Alkalien, und in einer fünften (0,5 bis 1 Liter) Kalk und Magnesia bestimmt. Zur Ermittlung der gesammten Kohlensäure wurde das Wasser direkt an der Quelle mit abgemessenen Mengen einer ammoniakalischen Chlorcalciumlösung versetzt, und das ausgeschiedene Calciumcarbonat, theils mit Normalsalzsäure titrirt, theils in Calciumsulfat übergeführt. Eine Bestimmung des Stickstoff- uud Sauerstoffgehalts des Wassers unterblieb, da die eigentliche Quelle nicht zugänglich gemacht werden konnte, und nur das durch eine hölzerne Deichel zugeleitete und daher schon mit Luft in Berührung gekommene Wasser zur Verfügung stand.

### 1) Specifisches Gewicht.

Die Gewichte gleicher Volumina Sauerwasser und destillirtes Wasser, beide von der Quellentemperatur 9,2$^0$ C., verhalten sich wie

75,8410 : 75,6960 und 75,8400 : 75,6955

im Mittel 75,8405 : 75,69575; das specifische Gewicht ist daher 1,001912 bei 9,2$^0$ C., bezogen auf Wasser von derselben Temperatur.

1 Liter Sauerwasser von 9,2$^0$ wiegt daher = 1001,7216 g (Destillirtes Wasser von 4$^0$ = 1000 g).

### 2) Bestimmung der Kieselsäure.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3006,870 g | Wasser gaben | 0,0273 g | Kieselsäure |
| 3007,095 g | „ „ | 0,0279 g | „ |
| 10021,800 g | „ „ | 0,0875 g | „ |
| 16035,765 g | Wasser gaben | 0,1427 g | Kieselsäure |

1000 g Wasser enthalten somit 0,008899 g Kieselsäure.

### 3) Bestimmung des Chlors.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10020,95 g | Wasser gaben | 0,1815 g | Chlorsilber |
| 10018,28 g | „ „ | 0,1804 g | „ |
| 20039,23 g | Wasser gaben | 0,3619 g | Chlorsilber |
| 1000 g | Wasser somit | 0,018060 g | Chlorsilber |

davon gehen ab 0,000009 g Jodsilber
und 0,000022 g Bromsilber
zusammen 0,000031 g Brom- u. Jodsilber
bleiben 0,018029 g reines Chlorsilber

1000 g Wasser enthalten daher 0,004448 g Chlor entsprechend 0,007336 g Chlornatrium.

4) Bestimmung der Schwefelsäure.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3006,950 g | Wasser | gaben | 0,2651 g | Bariumsulfat |
| 3007,095 g | „ | „ | 0,2658 g | „ |
| 6013,820 g | „ | „ | 0,5335 g | „ |
| 12027,865 g | Wasser | gaben | 1,0644 g | Bariumsulfat |

entsprechend 0,3655 Schwefelsäureanhydrid oder 0,4385 g gebundene Schwefelsäure ($SO_4$)

1000 g Wasser enthalten daher 0,03039 g $SO_3$ oder 0,036457 g $SO_4$

| | | | |
|---|---|---|---|
| davon sind an 0,000153 g Barium | gebunden | 0,000108 g | |
| „ „ „ 0,000033 g Strontium | „ | 0,000036 g | |
| „ „ „ 0,011471 g Kalium | „ | 0,014082 g | |
| | zusammen | 0,014226 „ | „ |
| Es bleiben somit an Natrium gebunden | | 0,022231 „ | „ |

entsprechend 0,032883 g schwefelsaures Natron.

5) Bestimmung des Kalks.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 501,205 g | Wasser | gaben | 0,6865 g | schwefelsauren Kalk + Strontian |
| 751,645 g | „ | „ | 1,0245 g | „ „ |
| 1002,180 g | „ | „ | 1,3648 g | „ „ |
| 1003,270 g | „ | „ | 1,3655 g | „ „ |
| 3258,300 g | Wasser | gaben | 4,4413 g | schwefelsauren Kalk + Strontian |

1000 g Wasser gaben 1,363073 g schwefelsauren Kalk + Strontian
davon sind 0,000069 g schwefelsaurer Strontian

Es bleiben somit 1,363004 g schwefelsaurer Kalk,
entsprechend 0,400884 g Calcium oder 0,561237 g Kalk oder
1,002211 g kohlensaurer Kalk.

6) Bestimmung der Magnesia.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 751,645 g | Wasser | gaben | 0,1626 g | pyrophosphorsaure Magnesia |
| 1002,180 g | „ | „ | 0,2119 g | „ „ |
| 1003,270 g | „ | „ | 0,2192 g | „ „ |
| 2757,095 g | Wasser | gaben | 0,5937 g | pyrophosphorsaure Magnesia |

entsprechend 0,12832 g Magnesium.

1000 g Wasser enthalten daher 0,046542 g Magnesium oder 0,077570 g Magnesia oder 0,162897 g kohlensaure Magnesia.

### 7) Bestimmung der Alkalien.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3006,850 g | Wasser gaben | 0,4017 g | Chloralkalimetalle |
| 3006,970 g | „ „ | 0,4005 g | „ |
| 3007,090 g | „ „ | 0,4011 g | „ |
| 9020,910 g | Wasser gaben | 1,2033 g | Chloralkalimetalle |

ferner:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6013,820 g | Wasser gaben | 0,4295 g | Kaliumplatinchlorid |
| 3007,090 g | „ „ | 0,2165 g | „ |
| 9020,910 g | Wasser gaben | 0,6460 g | Kaliumplatinchlorid |

entsprechend 0,19709 g Chlorkalium.

1000 g Wasser gaben: 0,133390 g Chloralkalimetalle
darin sind 0,021848 g Chlorkalium
und 0,000107 g Chlorlithium
zusammen 0,021955 g Chlorkalium + Chlorlithium
Es bleiben somit 0,111435 g Chlornatrium.

1000 g Wasser enthalten daher 0,011471 g Kalium u. 0,043910 g Natrium.

Von letzterem sind gebunden:

| | | |
|---|---|---|
| an | 0,022231 g Schwefelsäure ($SO_4$) | 0,010652 g |
| „ | 0,001578 g Phosphorsäure ($PO_4$) | 0,000764 g |
| „ | 0,000231 g Borsäure ($B_2O_3$) | 0,000102 g |
| „ | 0,004448 g Chlor | 0,002888 g |
| „ | 0,000004 g Jod | 0,000001 g |
| „ | 0,000009 g Brom | 0,000003 g |
| | zusammen | 0,014410 g Natrium. |

Es bleiben somit übrig an Kohlensäure gebunden: 0,029500 g Natrium.

### 8) Bestimmung des Eisens.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10020,95 g | Wasser gaben | 0,0017 g | Eisenoxyd |
| 10021,80 g | „ „ | 0,0019 g | „ |
| 20042,75 g | Wasser gaben | 0,0036 g | Eisenoxyd |

entsprechend 0,00252 Eisen.

1000 g Wasser enthalten 0,000126 g Eisen oder 0,000162 g Eisenoxydul oder 0,000261 kohlensaures Eisenoxydul.

### 9) Bestimmung der Thonerde.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 20042,75 g | Wasser gaben | 0,0009 g | phosphorsaure Thonerde |
| 209723 g | „ „ | 0,0112 g | „ „ |
| 229766 g | Wasser gaben | 0,0121 g | phosphorsaure Thonerde |

1000 g Wasser enthalten daher 0,0000527 g phosphorsaure Thonerde, gleich 0,0000221 g Thonerde.

10) Bestimmung des Mangans.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10020,95 g Wasser gaben | 0,0243 g | Schwefelmangan |
| 10021,80 g „ „ | 0,0255 g | „ |
| 20042,75 g Wasser gaben | 0,0498 g | Schwefelmangan |

gleich 0,03148 Mangan.

1000 g Wasser enthalten darnach 0,001574 g Mangan oder 0,002032 g Manganoxydul oder 0,003291 g kohlensaures Manganoxydul.

11) Bestimmung der Phosphorsäure.

6010,32 g Wasser gaben nach vorangehender Fällung mit molybdänsaurem Ammoniak 0,0113 g pyrophosphorsaure Magnesia gleich 0,00723 g wasserfreie Phosphorsäure ($P_2 O_5$) oder 0,00967 g $PO_4$.

1000 g Wasser enthalten somit 0,00123 wasserfreie Phosphorsäure ($P_2 O_5$) oder 0,001609 g gebundene Phosphorsäure ($P O_4$).

Davon sind gebunden:

| | |
|---|---|
| an Thonerde . . . . . | 0,000031 g |
| „ Natrium . . . . . | 0,001578 g |

12) Bestimmung des Jods, Broms, Lithiums und der Borsäure.

209723 g Wasser wurden in einem verzinnten kupfernen Kessel bis auf etwa 4—5 Liter eingedampft, der lösliche Theil abfiltrirt, und der Rückstand mit heissem Wasser ausgewaschen; die stark alkalisch reagirende Wasserlösung hierauf in einer Porcellanschale bis zur feuchten Salzmasse eingedampft und mehrmals mit starkem Weingeist ausgezogen, die alkoholische Lösung abdestillirt und der Rückstand aufs Neue mit Alkohol behandelt, wieder abdestillirt und mit dem bleibenden Rückstand zum dritten Male in gleicher Weise verfahren. Die zuletzt bleibende alkoholische Lösung wurde unter Zusatz von etwas Kalilauge in einer Platinschale zur Trockene verdampft und zur Zerstörung organischer

Substanzen schwach geglüht, hierauf in Wasser aufgenommen, mit Schwefelkohlenstoff versetzt und nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure, mit einer Auflösung von salpetriger Säure in concentrirte Schwefelsäure versetzt und umgeschüttelt, wobei die für Jod charakteristische violette Färbung des Schwefelkohlenstoffs eintrat. Eine colorimetrische Bestimmung ergab folgendes Resultat.

Von einer Jodlösung, welche im Liter 0,254 g Jod enthielt, wurden 3,4 ccm gebraucht, um in einem gleichen Volumen Schwefelkohlenstoff dieselbe Intensität der Färbung hervorzurufen.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 209723 g Wasser | enthielten somit | 0,000864 g | Jod |
| oder 1000 g „ | enthalten | 0,00000412 g | Jod |
| | gleich | 0,00000487 g | Jodnatrium. |

In der vom Schwefelkohlenstoff getrennten Flüssigkeit wurde Chlor und Brom zusammen durch Silbernitrat gefällt, das Chlor- und Bromsilber gewogen, und hierauf durch eine Zink-Platinkette reducirt, und das erhaltene Silber gleichfalls gewogen; in der erhaltenen Zinklösung wurde noch überdiess durch Chlorwasser das Brom frei gemacht, und dessen Reactionen deutlich beobachtet.

0,4535 g Chlorsilber-Bromsilber geben
0,3405 g metallisches Silber gleich
0,00455 g Bromsilber gleich 0,00194 g Brom
oder in 1000 g Wasser 0,00000925 g Brom
gleich 0,00001191 g Bromnatrium.

Zur Bestimmung des Lithiums und der Borsäure wurden die mit Alkohol erschöpften Salzrückstände, als auch die vom Chlor- und Bromsilber abfiltrirte Flüssigkeit nach Ausfällung des Silbers durch Salzsäure vereinigt, das Ganze mit Salzsäure übersättigt, in zwei gleiche Hälften getheilt und die eine zur Bestimmung des Lithiums, die andere zur Bestimmung der Borsäure verwendet. Der für die Lithiumbestimmung dienende Theil wurde zur Trockene verdampft und mehrmals mit Alkohol extrahirt, der Alkohol abdestillirt, der Rückstand aufs Neue mit absolutem Alkohol ausgezogen, und in dieser Weise noch mehrmals schliesslich unter Anwendung von Aether-Alkohol verfahren. Der

zuletzt bleibende Rückstand wurde geglüht, in Wasser unter Zusatz von etwas Salzsäure gelöst, auf dem Wasserbade zur Trockene verdampft und die Magnesia durch Kalkmilch und der in das Filtrat übergegangene Kalk durch oxalsaures Ammoniak gefällt, und das nun kalk- und magnesiafreie Filtrat aufs Neue zur Trockene verdampft und geglüht, die Lösung mit phosphorsaurem Natron versetzt, zur Trockene verdampft und das gebildete phosphorsaure Lithion mit möglichst geringen Mengen ammoniakhaltigen Wassers ausgewaschen.

104862 g Wasser gaben 0,0102 g phosphorsaures Lithion,
entsprechend 0,00185 g Lithium,
oder 1000 g Wasser enthalten 0,0000176 g Lithium,
gleich 0,000107 g Chlorlithium.

Das Filtrat wurde nach Entfernung der Phosphorsäure und der Ammonsalze mit Platinchlorid gefällt und der entstandene Niederschlag mit heissem Wasser ausgewaschen. Derselbe lässt im Spectralapparat deutlich die Linien von Caesium und Rubidium erkennen.

Der zweite zur Bestimmung der Borsäure dienende Theil wurde zunächst mit Schwefelwasserstoff behandelt, und dadurch eine kleine Menge von Kupfer und Zinn, welche jedenfalls beim Eindampfen aus dem Kessel aufgenommen wurden, nebst Spuren von arseniger Säure entfernt, der Schwefelwasserstoff durch gelindes Erwärmen vertrieben, dann mit kohlensaurem Kali übersättigt, zur Trockene verdampft und mit Alkohol extrahirt, der alkoholische Auszug destillirt, der Rückstand in Wasser gelöst und mit etwas kohlensaurem Kali gekocht filtrirt, mit etwas Salzsäure angesäuert und mit Ammoniak und überschüssigem Chlormagnesium-Salmiak die kleine Menge Phosphorsäure abgeschieden. Das Filtrat wurde hierauf in einer Platinschale abgedampft, geglüht und die borsaure Magnesia von den Alkalien und überschüssigem Chlormagnesium durch Auskochen mit Wasser getrennt, und zuletzt in derselben Platinschale heftig geglüht. In dem aus Magnesia und borsaurer Magnesia bestehenden Gemenge wurde schliesslich die Magnesia bestimmt und aus der Differenz die Borsäure berechnet. Hervorzuheben ist noch, dass dieses

Gemenge auch die qualitativen Reactionen der Borsäure, grüne Flammenfärbung und Bräunung von Curcumapapier in salzsaurer Lösung in hervorragender Weise zeigte.

104862 g Wasser gaben 0,1168 g Magnesia, borsaurer Magnesia
darin waren 0,0926 g Magnesia

bleiben somit 0,0242 g Borsäure

oder 1000 g Wasser enthalten 0,000231 g Borsäure
gleich 0,000333 g borsaures Natron ($Na_2 B_4 O_7$).

13) Bestimmung des Baryts und Strontians.

Es wurde dazu der beim Abdampfen der 209723 g Wasser erhaltene unlösliche Rückstand verwendet. Derselbe wurde in Salzsäure gelöst, zur Trockene verdampft, mit Salzsäure befeuchtet und wieder in Wasser glöst und von der ausgeschiedenen Kieselsäure und etwaigem schwefelsaurem Baryt abfiltrirt, die Kieselsäure zum grössten Theil in einer siedenden Lösung von kohlensaurem Natron gelöst und heiss filtrirt, und der geringe, noch Kieselsäure haltende Rückstand mit kohlensaurem Natron-Kali zusammengeschmolzen, die Schmelze mit Wasser ausgelaugt, der Rückstand in Salzsäure gelöst und mit Schwefelsäure versetzt und abgedampft. Der hiebei entstehende Niederschlag war äusserst gering; er wog nur 0,0033 g und zeigte überdiess nur schwach die Reactionen auf Baryt.

In der von der Kieselsäure abfiltrirten salzsauren Lösung wurden zunächst durch Schwefelwasserstoff die beim Abdampfen aus dem Kessel aufgenommenen Metalle, Zinn und Kupfer, nebst den im Wasser enthaltenen Spuren von Arsen entfernt, dann mit Ammoniak und Schwefelammonium, Eisen, Mangan und Thonerde (der Niederschlag diente zu einer genaueren Bestimmung der Thonerde) und schliesslich Kalk, Baryt und Strontian durch kohlensaures Ammoniak gefällt. Die ausgewaschenen Carbonate wurden in Salpetersäure gelöst, zur Trockene verdampft und mit Aether-Alkohol zusammen über Nacht stehen gelassen. Der unlöslich gebliebene Rückstand wurde, da er sich noch sehr kalkreich erwies, noch einmal in kohlensaures und dann wieder in salpeter-

saures Salz verwandelt, und aufs Neue mit Aether-Alkohol behandelt. Der diesesmal bleibende geringere Rückstand wurde im Wasser aufgenommen und mit einer concentrirten Lösung von schwefelsaurem Ammoniak gefällt und so lange damit ausgewaschen, bis das Filtrat nicht mehr auf Kalk reagirte. Der Niederschlag erwies sich bei näherer Prüfung stark barythaltig; er zeigte sogar die Reactionen auf Baryt in vorwiegendem Grade. Er wurde daher mit kohlensaurem Ammoniak längere Zeit digerirt, und das gebildete Strontiumcarbonat durch Uebergiessen mit verdünnter Salpetersäure von dem unverändert gebliebenen Bariumsulfat getrennt.

| | |
|---|---|
| 209723 g Wasser gaben | 0,0692 g schwefels. Baryt-Strontian. |
| Nach der Behandlung mit kohlensaurem Ammonik und Salpetersäure blieben ungelöst . . . . . . | 0,0547 g schwefelsaurer Baryt |
| darnach waren vorhanden | 0,0145 g schwefelsaurer Strontian. |

1000 g Wasser enthalten somit 0,000261 g schwefelsauren Baryt gleich 0,000153 g Barium und 0,000069 g schwefelsauren Strontian gleich 0,000033 g Strontium.

## 14) Bestimmung des Trockenrückstandes (bei 160⁰).

| | | | |
|---|---|---|---|
| 300,260 g | Wasser hinterliessen | 0,3947 g | feste Salze |
| 300,050 g | „ „ | 0,3948 g | „ „ |
| 300,005 g | „ „ | 0,3940 g | „ „ |
| 900,315 g | Wasser hinterliessen | 1,1835 g | feste Salze |

1000 g Wasser somit 1,31454 g feste Salze.

## 15) Bestimmung der Kohlensäure.

### a) Gesammte Kohlensäure.

| | ccm | | | ccm | |
|---|---|---|---|---|---|
| Das aus | 469,7 | Wasser ausgesch. Calciumcarbonat | gebrauchte | 69,55 | Normalsalzsäure |
| „ „ | 473,3 | „ „ „ | „ | 70,50 | „ |
| „ „ | 481,5 | „ „ „ | „ | 70,80 | „ |
| „ „ | 454,5 | „ „ „ | „ | 66,76 | „ |
| Das aus | 1879,0 | Wasser ausgesch. Calciumcarbonat | gebrauchte | 277,61 | Salzsäure |

1879,0 ccm Wasser enthielten somit 6,1074 g Kohlensäure
1000 „ „ „ „ 3,2503 „ „

Nahezu dasselbe Resultat wurde erhalten, wenn das ausgeschiedene Calciumcarbonat als Sulfat gewogen wurde

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 459,3 ccm | Wasser | gaben | 4,5600 g | Calciumsulfat |
| 518,5 ccm | „ | „ | 5,2985 g | „ |
| 977,8 ccm | Wasser | gaben | 9,8585 g | Calciumsulfat |

entsprechend 3,1895 g Kohlensäure.

1000 ccm Wasser enthalten somit . . 3,2619 g oder
als Mittel aus beiden Bestimmungsreihen 3,2561 g Kohlensäure
1000 g Wasser enthalten . . . . 3,25057 g „

b) Gebundene Kohlensäure.

Es sind enthalten:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| in | 1,002211 g | Calciumcarbonat | 0,440974 g | Kohlensäure |
| „ | 0,162897 g | Magnesiumcarbonat | 0,085327 g | „ |
| „ | 0,067979 g | Natriumcarbonat | 0,028218 g | „ |
| „ | 0,000093 g | Lithiumcarbonat | 0,000075 g | „ |
| „ | 0,003291 g | Mangancarbonat | 0,001259 g | „ |
| „ | 0,000261 g | Eisencarbonat | 0,000099 g | „ |
| | | Somit in den Carbonaten | 0,555952 g | Kohlensäure |

oder 0,758116 g $CO_3$.

c) Freie Kohlensäure.

| | |
|---|---|
| In 1000 g Wasser sind Gesammtkohlensäure | 3,25057 g |
| davon sind in den Carbonaten einfach gebunden . | 0,55595 g |
| in den Bicarbonaten halb gebunden weitere . . | 0,55595 g |
| Somit völlig freie Kohlensäure . . . . . . | 2,13867 g |

1000 g Wasser enthalten also freie und halbgebundene Kohlensäure:

2,69462 g gleich 1363,5 ccm bei $0^0$ und 760 mm Barometerstand oder 1461,4 ccm bei der Quellentemperatur $9,2^0$ und dem mittleren Barometerstand 733 mm.

## Zusammenstellung der Resultate.

In 1000 g Wasser sind enthalten:

| | | |
|---|---|---|
| Kieselsäure | 0,008899 | g |
| Borsäure ($B_2O_3$) | 0,000231 | g |
| Gebundene Schwefelsäure ($SO_4$) | 0,036457 | g |
| „ Kohlensäure ($CO_3$) | 0,758116 | g |
| „ Phosphorsäure ($PO_4$) | 0,001609 | g |
| Chlor | 0,004448 | g |
| Brom | 0,00000925 | g |
| Jod | 0,00000412 | g |
| Calcium | 0,400884 | g |
| Magnesium | 0,046542 | g |
| Barium | 0,000153 | g |
| Strontium | 0,000033 | g |
| Natrium | 0,043910 | g |
| Kalium | 0,011471 | g |
| Lithium | 0,0000176 | g |
| Mangan | 0,001574 | g |
| Eisen | 0,000126 | g |
| Thonerde | 0,000022 | g |
| Ammoniak, Salpetersäure, arsenige Säure, Caesium und Rubidium. | Spuren | |

In der üblichen Weise zusammengestellt (Baryt und Strontian an Schwefelsäure; Phosphorsäure, Borsäure und die Salzbilder an Natrium gebunden angenommen) ergeben diese Resultate.

In 100000 Theilen Wasser:

| | | |
|---|---|---|
| Kohlensauren Kalk | 100,2211 | g |
| „ Magnesia | 16,2897 | g |
| „ Natron | 6,7979 | g |
| „ Lithion | 0,0093 | g |
| „ Manganoxydul | 0,3291 | g |
| „ Eisenoxydul | 0,0261 | g |
| Schwefelsaures Kali | 2,5553 | g |
| „ Natron | 3,2883 | g |

| | |
|---|---|
| Schwefelsaurer Baryt . . . . . . | 0,0261 g |
| „ Strontian . . . . | 0,0069 g |
| Phosphorsaures Natron ($Na_2 H PO_4$) . | 0,2359 g |
| res Natron ($Na_2 B_4 O_7$) . . . | 0,0333 g |
| Chlornatrium . . . . . . . . . . | 0,7336 g |
| Bromnatrium . . . . . . . . . . | 0,0012 g |
| Jodnatrium . . . . . . . . . . . | 0,0005 g |
| Kieselsäure . . . . . . . . . . | 0,8899 g |
| Phosphorsaure Thonerde . . . . | 0,0053 g |
| Fixe Bestandtheile . . . . . . | 131,4495 g |
| Freie und lose gebundene Kohlensäure | 269,462 g |

Das Göppinger Wasser ist nach vorstehender Analyse ausgezeichnet durch seinen hohen Gehalt an freier Kohlensäure und kohlensauren Salzen, vorwiegend kohlensauren Kalk. Es gehört darnach zu den alkalisch erdigen Säuerlingen. Beachtenswerth erscheint ferner der geringe Chlorgehalt, und der noch geringere Gehalt an Eisen, das letztere namentlich in Hinsicht auf den relativ bedeutenden Mangangehalt desselben. Auch das, wenn auch geringe Vorkommen von Jod, Brom, Lithium, Barium und Strontium, sowie der relativ beträchtliche Gehalt an Phosphorsäure und Borsäure dürfte als eine bemerkenswerthe Thatsache erscheinen.

---

Zum Schlusse fügen wir eine Tabelle bei, welche die Analysen von noch 4 anderen aus ähnlicher Formation entspringender Quellen (Jebenhausen, Ueberkingen, Dizenbach und Teinach) zusammengestellt enthält. Wenn dieselben auch eine direkte Vergleichung mit der Analyse des Göppinger Wassers nicht gestatten, da sie die einzelnen Bestandtheile zum Theil in anderer Weise berechnet enthalten, so gewähren sie doch immerhin Anhaltspunkte genug zur Beurtheilung der einzelnen Wässer.

---

| In 100000 Thl. Wasser sind: | Jebenhausen anal. von Fehling 1859. | Ueberkingen anal. v. Leube. | Dizenbach anal. v. Marx 1877. | Teinach, Bachquelle Fehling 1860. | Göppingen 1881. |
|---|---|---|---|---|---|
| Kohlensaurer Kalk . . . | 59,107 | 88,89 | 29,37 | 71,769 | 100,221 |
| Schwefelsaurer Kalk . . . | — | 0,26 | 1,59 | — | — |
| Schwefelsaurer Baryt . . | — | — | — | — | 0,026 [2]) |
| Kohlensaure Magnesia . . | 0,431 | 3,21 | 0,11 | 18,205 | 16,290 |
| Schwefelsaure Magnesia . | 1,389 | 0,73 | 0,43 | — | — |
| Chlormagnesium . . . . . | 0,459 | — | 0,90 | — | — |
| Kohlensaures Natron . . | 0,716 | 3,60 (Kohlensaures u. Schwefelsaures Natron zusammen) | — (Kohlensaures u. Schwefelsaures Natron zusammen) | 60,380 | 6,798 |
| Schwefelsaures Natron . . | — | | | 13,567 | 3,288 |
| Chlornatrium . . . . . . | — | 5,08 | 1,38 | 7,390 | 0,734 [3]) |
| Phosphors. Natron . . . | — | — | — | — | 0,236 |
| Borsaures Natron . . . | — | — | — | — | 0,033 |
| Kohlensaures Kali . . . | 0,258 | — | — | — | — |
| Schwefelsaures Kali . . . | — | — | — | 3,246 | 2,555 |
| Schwefelsaures Lithion . . | — | — | — | 0,680 | 0,009 [4]) |
| Kohlensaures Eisenoxydul . | 0,072 (Kohlensaures Eisenoxydul u. Kohlens. Mangan u. Thonerde zusammen) | 0,94 (Kohlensaures Eisenoxydul u. Kohlens. Mangan u. Thonerde zusammen) | 0,044 | 0,766 | 0,026 |
| Kohlens. Mangan u. Thonerde | | | 0,030 [1]) | 0,116 | 0,329 [5]) |
| Kieselsäure . . . . . | 0,964 | — | 0,51 | 5,770 | 0,890 |
| Summe d. fixen Bestandth. | 63,396 | 102,71 | 35,00 | 181,888 | 131,459 |
| freie u. halbgeb. Kohlensäure | 190,392 | 137,89 | 203,82 | 277,672 | 269,462 |

[1]) Thonerde, [2]) ausserdem 0,007 schwefels. Strontian, [3]) neben 0,0012 Bromnatrium u. 0,0005 Jodnatrium. [4]) Kohlens. Lithion, [5]) dazu 0,005 phosph. Thonerde.

# Die Fische in Württemberg, faunistisch-biologisch betrachtet, und die Fischereiverhältnisse daselbst.

Von Professor Dr. C. B. Klunzinger.

Bei dem grossen Interesse, dessen sich in neuster Zeit die Ichthyologie besonders die einheimische und praktische in weiten Kreisen erfreut, nach den grossen Fortschritten, welche diese Wissenschaft seit den bekannten Publikationen über unsere einheimischen Fische von G. v. Martens[1], Günther[2] und Rapp[3], namentlich durch Heckel und Kner[4] und durch Siebold[5] gemacht, ist es wohl an der Zeit und am Platz wieder einmal eine zusammenfassende Arbeit über die Fische in Württemberg zu machen.

---

[1] G. v. Martens, Reise nach Venedig. 1824. I p. 46 ff. Dasselbe als „Bemerkungen auf einer Reise von Stuttgart nach Ulm“ im Correspondenzblatt des württemb. landwirthsch. Vereins I. p. 445 (1822) und in der Oberamtsbeschreibuug von Ulm 1836. All diese behandeln die Donaufische. Von demselben ist ferner ein Verzeichniss der wild vorkommenden Thiere in Württemberg, im genannten Correspondenzblatt 17. Band p. 157 (1830), und der württemb. Fische in Memminger's Beschreibung von Württemberg 1841, p. 312.

[2] A. Günther, die Fische des Neckars in den Jahresheften des Vereins für vaterl. Naturk. 1853, p. 224.

[3] W. v. Rapp, die Fische des Bodensee's, ibid. 1853, p. 33 und 1854, p. 137.

[4] J. Heckel und R. Kner, die Süsswasserfische der österreich. Monarchie. 1858.

[5] C. Th. E. v. Siebold, die Süsswasserfische von Mitteleuropa 1863.

Ich glaube damit um so mehr hervortreten zu dürfen, als mir ein bedeutendes Material an Notizen und an Fischen selbst, welches jene älteren Autoren noch nicht hatten, zu Gebote stand.

Als lauterste Quelle benutzte ich die schöne, die einheimischen Fische in seltener Vollständigkeit besitzende Sammlung unseres Vereins für vaterländ. Naturkunde *, welche von dem Vorstand des Vereins und des Königl. Naturaliencabinets, Oberstudienrath Dr. v. Krauss seit nunmehr 3 Decennien mit grosser Mühe und Energie aus allen Gegenden des Landes durch von ihm selbst ausgeführte Fischereien und durch Schenkungen von Vereinsmitgliedern, besonders von Fr. Drautz in Heilbronn und Professor Veesenmeyer in Ulm, zusammengebracht wurde.

Als Hauptgrundlage meiner Arbeit, zu der sie eigentlich die Veranlassung gaben, dienten mir die amtlichen Berichte der Oberämter[1] an die Königl. Centralstelle für die Landwirthschaft auf Grund gewisser vom deutschen Fischereiverein in Form von Fragebögen gestellter Fragen. Es ist das Verdienst des genannten Vereins, insbesondere des damit beauftragten, unermüdlich agitirenden Rittergutsbesitzers Max von dem

---

* Bei der Anlage dieser Sammlung der württ. Fische, die zur Centralsammlung vaterländischer Naturalien in Stuttgart gehört, stellte ich mir die Aufgabe, nicht nur alle im Lande vorkommenden Arten aus allen Flussgebieten und selbst den kleinsten Bächen zusammen zu stellen, sondern ich bemühte mich auch, die verschiedenen Altersstufen von dem ausgeschlüpften Jungen an sowie die Fische in ihren Veränderungen vor und nach nach der Laichzeit zu sammeln. Zur wissenschaftlichen Benützung dieser langjährigen Arbeit habe ich von Anfang an genaue Verzeichnisse über jedes Stück und einen ausführlichen Catalog geführt, welch' letzterer für die vorliegende Abhandlung und auch schon zur Beschreibung Württembergs von 1863 benützt wurde. In derselben Weise sind auch die übrigen württ. Wirbelthiere behandelt worden. **Krauss.**

[1] in Abkürzung: O.A.-Ber.

Borne[1] in Berneuchen-Küstrin, dass so in kurzer Zeit ein bedeutendes und zum Theil sehr werthvolles, (zum Theil aber auch, da die Berichte sehr ungleich ansgefallen sind, noch mangelhaftes) Material zu Tage gefördert wurde. Die ersten Fragebögen circulirten im Winter 1879/80 und andere noch eingehendere im Sommer 1880 in unserem Lande. Es soll aus diesen Berichten eine Darstellung der Fischereiverhältnisse Deutschlands als Grundlage für die Bestrebungen zur Neubevölkerung unserer Gewässer hervorgehen. Nach den von dem Genannten bereits publicirten Abtheilungen, wie Weser und Elbe, wird das Vorkommen der für die Fischerei in Betracht kommenden Fischarten in den einzelnen Flüssen und Bächen genau verfolgt. Es könnte somit meine Arbeit als überflüssig erscheinen, aber, obwohl zum grossen Theile auf derselben Grundlage aufgebaut, ist ihre Tendenz und Form doch wesentlich eine andere, weniger eine praktische, als faunistisch-biologische, das praktisch Unwichtigere gleich berücksichtigende. Auch mag sich diese Arbeit dadurch rechtfertigen, dass die Berichte der Fischverständigen unserer Landes, welche diese den Oberämtern zuschickten, hier in einer wohl bekannten und bei uns verbreiteten Zeitschrift, dem Interesse, das die Schriften unseres Vereines verfolgen, angepasst, zusammengestellt werden.

Unter diesen Berichten sind als besonders eingehend und von Sachkenntniss zeugend die von Oekonomieinspector Landerer in Göppingen, Postmeister Kast in Stuttgart, Dr. Kleinerz in Herrenalb, Dr. Wurm in Teinach, Kaufmann F. Drautz in Heilbronn, Kaufmann H. Stork in Ulm, Pfarrer Herlikofer in Oberdischingen (Ehingen), Oberamtsarzt Dr. Ehrle in Leutkirch hervorzuheben.

Eine weitere Quelle fand ich in den Oberamtsbeschreibungen[2], die aus unserem K. statistisch-topographischen Bureau hervorgegangen sind. Die meisten gehören freilich schon einer

---

[1] Max v. d. Borne, die Fischereiverhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs. (Ohne Datum.)

[2] in Abkürzung: O.A.-Beschr.

älteren Zeit an (sie beginnen im Jahre 1824), und die darin gegebene Darstellung der Fische steht leider sehr oft zu dem heutigen Stand in argem Missverhältniss; viele sind auch in Beziehung auf die Fische ungenügend und oberflächlich, aber manche geben doch wichtige Aufschlüsse, namentlich auch über für die Fischerei unwichtige Fische, welche in den obigen neueren Berichten fast gar nicht berücksichtigt sind, und sind von bleibendem Werth, wie die von Ulm 1836 (von G. v. Martens s. o. p. 172), von Tettnang 1838 für Bodenseefische, Esslingen 1845, Tübingen 1876 (von Leydig), Tuttlingen 1879 (von Deschler), und sie können zur Ergänzung der oben genannten Berichte der Oberämter an die Königl. Centralstelle für die Landwirthschaft sehr dienlich sein.

Ich verdanke der letzt gedachten Behörde ausser diesen Akten noch die Abschrift eines Berichtes ihres Sachverständigen, Director Dr. v. Rueff über die Fischereiverhältnisse Württembergs, ferner in Druck die Resultate einer Enquête der Commission des deutschen Fischereivereins über die Fischereiverhältnisse im Bodensee vom 27—31. October 1878 sammt Abschrift eines Berichts des genannten Sachverständigen hierüber.

Derselbe Verfasser schrieb verschiedene Artikel mehr praktischen Inhalts in das Württembergische Wochenblatt für Landwirthschaft, so im Jahr 1855, 1857, 1858, 1861, 1872, in den Schwäb. Merkur 1875, 1877, ferner in die Cirkulare des deutsch. Fischereivereins in Berlin 1873 und in die Agronom. Zeitung in Leipzig 1854. Von einem anonymen Verfasser finde ich, während ich diess niederschreibe, noch einen Artikel praktischen Inhalts im Schwäb. Merkur vom 11. Februar 1881 über Fischzucht und Fischschutz.

Ausser den schon oben p. 172 angeführten grösseren Arbeiten über die württembergische Fischfauna haben wir noch etwas ältere Zusammenstellungen von Schübler [1] und

---

[1] Schübler, Professor in Tübingen in: Memminger's Beschreibung Württembergs 1. und 2. Ausgabe, 1820 und 1823; und in Dr. Eisenbach's Beschreibung der Stadt und Universität Tübingen p. 655 ff. 1822.

Berge[1]. Endlich finden sich noch zahlreiche kürzere Notizen über unsere Fische in den Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg[2] von Krauss, Veesenmayer, Schüz, Fries, Siebold, wovon ich hier schon die Angaben über das „Zahlenverhältniss der Fischarten im Neckar“ von Krauss[3] erwähne, während die übrigen bei den betreffenden Fischarten citirt werden werden.

Die Literatur über die dem unserigen benachbarten Faunengebiete findet man am besten im oben genannten Werk von Siebold, und ich füge nur einige neuere Autoren hinzu: Fr. Leuthner, (Mittelrhein 1877), P. Fraisse (Main 1880), E. Kollbrunner (Thurgau 1879), Jäckel (Bayern 1864 und 1865).

Auf die zoologischen Eigenschaften unserer Fische lasse ich mich hier gar nicht ein, und verweise auf das Werk von Siebold, dem ich auch in der Nomenclatur gefolgt bin. Dagegen behandle ich die Lebensweise, die Biologie genauer, wenigstens was für unsere Verhältnisse passt. Siebold hat sie ziemlich kurz abgemacht, und die Daten finden sich in der Literatur sehr zerstreut. Ausser den bekannten älteren Werken von Bloch, Oken, Cuvier und Valencienes, den schon angeführten von Heckel und Kner, Siebold, Günther, Rapp, G. v. Martens und anderen Localfaunen, wie Benecke (Ost- und Westpreussen, 1881), benützte ich in dieser Beziehung namentlich auch G. Jäger, Deutschlands Thierwelt, und als neueste Zusammenstellung das Thierleben von Brehm. Auch aus den O.A.-Ber. war manches Körnchen für die Biologie zu picken. Endlich habe ich auch selbst Einiges aus dem Mund von Fischern und Sachverständigen herbeibringen können. Der vorjährigen Generalversammlung des Vereins in Hall, 1880, hatte ich eine von mir auf Grund der O.A.-Ber. angefertigte Karte über die Verbreitung der wichtigsten Fischarten,

---

[1] F. Berge, die Vertebraten Württembergs im Correspondenzblatt des landwirthschaftl. Vereins 38. Band, 1840 p. 55 ff.

Die ältere Literatur über die Fauna Württembergs ist zusammengestellt in demselben Blatt, im 17. Band p. 123 ff.

[2] in Abkürzung: unsere Jahresh.

[3] F. Krauss in unsern Jahresh. 1863 p. 56, und 1865 p. 165.

besonders der Forelle, in Württemberg vorgelegt, welche eine rasche Uebersicht gewährte. Ich muss aber jetzt auf die Vervielfältigung derselben verzichten, und kann diess um so eher, als eine solche Karte vom Deutschen Fischereiverein für Deutschland besorgt werden soll.

In Beziehung auf die Eintheilung unserer Fische sehe ich von der wissenschaftlich systematischen ganz ab, und gebe hier eine rein biologische, welche, wenn auch schwierig durchzuführen, einen eigenthümlichen Reiz und praktischen Werth hat. So könnte man die Fische nach der Nahrung eintheilen, ob sie mehr Pflanzenfresser sind, oder von animalischen Stoffen sich nähren; aber selbst die scheinbar harmlosesten unserer Fische, welche besonders von sich zersetzenden Pflanzenstoffen leben, fressen Würmer, und können zu Raubfischen werden, indem sie unter Umständen den Laich anderer Fische verzehren. Und auch von solchen Fischen, die nur die junge Brut vertilgen, bis zu den gefürchteten eigentlichen Raubfischen gibt es unmerkliche Uebergänge.

Eine andere Eintheilungsweise ist nach dem Aufenthalt, die mir besonders passend erscheint, da mit ihr das Wesen des Fisches vielfach zusammenhängt. Schon G. Jäger hat sie in seinem Werk „ eutschlands Thierwelt“ durchgeführt. Max v. d. Borne theilt in der Einleitung zu der oben p. 174 angeführten Schrift unsere Gewässer nach dem Vorkommen gewisser leitender Fischarten ein, an welche sich dann andere Arten ziemlich regelmässig anschliessen; er nimmt eine Region der Bachforelle, der Aesche, der Barbe, der Bleie an; dazu kommen dann noch die Fische der grösseren Seen, die Wanderfische und die für unser Land nicht in Betracht kommenden Brackwasser- und Meerfische. Bei uns ist eine Trennung der Region der Bachforellen und Aeschen im Einzelnen selten durchzuführen, und eine Bleiregion gibt es für unsere Flüsse, wo die Bleie noch dazu ein seltener Fisch ist, nicht; sie fällt mit dem Unterlauf der Flüsse in der Ebene, der Norddeutschland angehört, mehr oder weniger zusammen. Die alte Eintheilung in Bach-, Fluss- und Seefische ist zu unbestimmt und ungenau. G. Jäger bespricht die Fische des Schlamm-, des

Stein-, des Sandgrundes, des stillen Wassers, des fliessenden Wassers, der grossen Landseen. Ich habe mir mein eigenes System, das ich im Folgenden gebe, gebildet. Wie bei Allem in der Natur, lässt sich auch in dieser Beziehung keine bestimmte Grenze ziehen, und diess gilt noch mehr von einem biologischen, als von einem zoologisch-formellen System; im Ganzen aber mag das im Folgenden gegebene System doch wohl seine Richtigkeit haben.

In anderer, auch biologischer, Beziehung spricht der Fischer von Sommer- und Winterfischen, d. h. solchen, welche im Frühjahr und Sommer oder im Herbst und Winter laichen und dann hauptsächlich sich zeigen; zu den letzteren gehören bei uns nur die Treische und die Salmoniden mit Ausnahme des Rothfisches und der Aesche. In gastronomischer und ökonomischer Hinsicht spricht man auch wohl von Edelfischen, gewöhnlichen Speisefischen, deren schlechtere Sorten der Nichtfischer gern als Weissfische zusammenfasst, während die nicht essbaren als Angel- oder Köder- respective Futterfische laufen.

Hydrographisch lassen sich unsere Fische in Fische des Neckar-, des Donau-, des Rhein-, des Tauber-, des Bodenseegebiets, die des Bodenseebeckens und der kleineren Binnenseen, welch' letztere je wieder jenen Gebieten anzureihen sind, eintheilen.

Ich beginne, zu den einzelnen Fischarten übergehend, mit

### A. den Bachfischen.

Ich verstehe darunter die Fische, welche kleinere, seichtere Wasserläufe besonders mit steinig kieseligem, weniger sandigem, Grunde, und reinem Wasser bevorzugen. Ein Theil kommt aber auch oft in etwas grösseren Flüssen vor, wenn die genannten Bedingungen günstig sind, und umgekehrt kommen auch viele Flussfische in die Bäche, wie die Nasen, Schuppfische, Barben u. a., ausser der Laichzeit aber nur in deren unteren Lauf. Zur Laichzeit dagegen steigen sehr viele Flussfische des fliessenden und stillen Wassers, und selbst Schlamm- und Teichfische, sowie manche eigentliche Wanderfische oft in die kleinsten Wasserläufe hinauf, um hier in dem reineren Sauerstoff reicheren Wasser

an Kies, Steinen und Sand ihren Laich abzusetzen. Ruhige, kleine Wasserläufe, Gräben u. dgl. lieben die Stichlinge, schlammige die Moorgrundeln und Neunaugen. Aber als eigentliche Bachfische sind nur solche zu bezeichnen, die Jahr aus Jahr ein und zwar fast ausschliesslich oder vorzugsweise die frischen, klaren Bäche bewohnen.

Für unsere Gegend ist nach Werth, Güte und Verbreitung, wenn auch nicht in Betreff der Menge der wichtigste Fisch

*Trutta fario* Linné.

die Forelle oder Bachforelle.

Auf sie beziehen sich daher auch die O.A.-Ber. zum grössten Theil. Grundlebensbedingung für die Forellen ist reines, frisches, kühles Wasser, besonders Quellwasser, und vor Allem viel Sauerstoff darin. Wir lesen zwar in fast allen Büchern, sie finden sich hauptsächlich nur in „schnell fliessenden Bächen oder kleineren Flüssen". Diess trifft aber für unser Land nicht zu; hier sind sie am besten vertreten in den der Alp nach Süden, der Donau zu, entströmenden Flüsschen, welche ein geringes Gefäll, zahllose Krümmungen, kahles niederes Ufer, aber reichliches, ausserordentlich reines, bläuliches Wasser haben und deren Sand- oder Kiesgrund mit Sauerstoff absondernden Wasserpflanzen wohl besetzt ist. Dasselbe gilt für die meisten Flüsschen Oberschwabens, während die von der Alp nach Norden gegen den Neckar ziehenden Flüsschen und Bäche, welche in raschem Gefälle mit lebhaften Wellen über den weissen, aber nur sparsam mit Wasserpflanzen besetzten Kiesgrund (Jurakalkgeröll) hinrauschen, im Ganzen viel weniger und in neuerer Zeit, wo sie durch zahlreiche Fabriken verunreinigt werden, meistens gar keine Forellen mehr führen; am besten ist noch die obere Fils, welche ausser reinem Wasser schattige, mit Weiden- und anderem Gehölz und daher viel Wurzelwerk besetzte Ufer hat. Gut gedeihen die Forellen in den Gebirgsbächen der Granit- und Buntsandsteinformation des Schwarzwalds, wo ihnen aber wegen des grossen Bedarfs in den nahen Bädern sehr nachgestellt wird, so dass sie trotz aller künstlichen Fischzucht immer sparsamer werden. Weniger

günstig scheinen die Bäche des thonigen Keupers und lettenreichen Muschelkalks, welche namentlich während des Hochwassers viele unreine thonige Bestandtheile mit sich führen. Doch werden die Bäche der Löwensteiner und Welzheimer Berge, welche zwar dem Keuper angehören, aber wohl vorherrschend Sand haben, als ziemlich forellenreich angegeben, ebenso die Nebenbäche der Tauber bei Mergentheim. Da wo Moorboden oder Torf auftritt, da hören die Forellen nach dem O.A.-Ber. von Dr. Ehrle in Leutkirch sofort auf, so in der Wurzacher Ach mit Eintritt in das Wurzacher Ried; aus demselben Grunde fehlen sie wohl auch in manchen rechtseitigen Nebenbächen der Donau, wie Kanzach und theilweise auch der Schussen.

In den Flüssen fühlen sich die Forellen nicht heimisch; sie werden zwar im ganzen Neckar angetroffen, aber nur sporadisch und eher noch seltener in der Donau. Hieher kommen sie mehr durch Hochwasser hereingetrieben, als freiwillig, worauf sie wieder in die Bäche zurückgehen. Oefter halten sie sich in der Nähe der Einmündung der Bäche in die Flüsse auf. Solche Flussforellen sind oft auffallend gross: so wurde nach der O.A.-Beschr. bei Heilbronn im Nov. 1856 eine Goldforelle von $19^1/_2$ ℔ (Pfund), am 7. Nov. 1857 eine fast schwarze Forelle von $19^3/_4$ ℔[1], eine von 50 Cm Länge mit Eiern am 15. April 1880 bei Neckargartach im Neckar nahe der Ausmündung des Böllinger Baches (Leinbach) mit der Legangel gefangen (jetzt in der Sammlung). Die Fischer heissen solche grosse Forellen, da sie einen etwas hakenförmigen Unterkiefer haben sollen, wie der erwachsene Lachs, Lachsforellen. Sie besitzen aber, wie ich mich an den Exemplaren der Sammlung überzeugt habe, alle zoologischen Charaktere der ächten Forellen und haben nur einen, mehr als bei jungen gekrümmten Unterkiefer. Die eigentliche Lachsforelle (*Trutta trutta* Linné) kommt nicht im Neckar vor, sie geht nicht gern über den Niederrhein hinauf. Das Fleisch dieser grossen Forellen gilt nicht für so gut, als das der Bachforellen. Die der kleinen,

[1] Ihr Eierstock, $18^1/_2$″ lang, ist in der vaterländ. Sammlung aufbewahrt. s. Krauss, in unseren Jahresheften 1858, p. 54.

reissenden, kalten Gebirgsbäche sind gewöhnlich nur $^1/_2$—$^3/_4$ ℔ schwer, werden aber am meisten geschätzt. In den grösseren, langsamer fliessenden, nahrungsreicheren Bächen und Flüsschen werden sie oft 2—6—8 ℔ schwer.

Auch in Teichen und Seen können Forellen, wenn sie in solche gesetzt werden, gedeihen, aber vorausgesetzt, dass jene einen Zu- und Abfluss haben, also eine gewisse Strömung darin und das Wasser klar ist[1], wie im Izelberger See, welcher von der Brenz durchflossen, oder eigentlich nur durch Stauung derselben gebildet wird. Es gibt neuerdings, seit die künstliche Fischzucht aufgekommen ist, eine Anzahl solcher Forellenteiche im Land (s. unter Fischzucht), doch sind Teichforellen, wenn sie auch gross werden, nie so gut als Bachforellen, wie ja überhaupt Teichfische den im fliessenden Wasser lebenden und gehaltenen Fischen im Geschmack nachstehen. Der Bodensee selbst enthält keine eigentlichen Forellen, wohl aber die Bäche und Flüsschen, die in ihn sich ergiessen.

In sehr seichten Bächen kommen keine Forellen vor, sie brauchen immerhin eine gewisse Wassermenge und Tiefe; an den Quellen finden sie sich ausser der Laichzeit nur, wo diese reichlich sind, wie an beckenartigen klaren Ursprüngen (doch nicht z. B. am Blautopf); in der Schmiech treten sie erst unterhalb Ebingen auf, wo starke Quellen einmünden. Aber sie bedürfen zugleich auch einen ziemlich gleichmässigen Wasserstand; die Bäche dürfen nicht austrocknen; in solchen, welche häufig von selbst austrocknen oder zur Wiesenbewässerung ganz abgelassen werden, kommen keine Forellen auf.

Nur zur Laichzeit steigen sie höher hinauf bis in die schmalsten Wiesenwässerchen, um in sandigen oder kieseligen Stellen Gruben und Furchen, eine Art Nest, für ihren Laich zu graben, den sie nach der Befruchtung wieder zudecken; manchmal setzen sie ihn auch unter grössere Steine und Baumstümpfe ab. Ihr Laich ist leicht zu erkennen an der gelblichen oder röthlichen Farbe, die auch in Weingeist bleibt; die Eier sind von

---

[1] s. Näheres darüber bei Bloch.

Erbsengrösse und nicht sehr zahlreich. Manchmal bleiben Forellen steril und sehen dann etwas anders aus. In dieser Zeit, bei uns durchschnittlich von Mitte Oktober bis Dezember, wird die Forelle ein Wanderfisch und überwindet beim Aufwärtswandern bedeutende Hindernisse, sie schnellt sich über Wehre von 2 bis 3 Meter Höhe und über Wasserfälle, wenn sie nicht zu steil und zu hoch sind. Beim Laichgeschäft lassen diese Fische sich nur zu leicht mit den Händen fangen und sind dann der Vertilgung durch das unverständige Volk ausgesetzt.

Sonst sind sie Standfische, sie verändern ihren Standort wenig und haben nur ein beschränktes Jagdgebiet, daher die Berichte häufig genau den Ort angeben, wo sie sich aufhalten, in solchen Bezirken sind sie häufig die Alleinherrscher („nur Forellen“, sagen die Berichte). Gewöhnlich und wenigstens bei Tag treiben sie sich nicht in der vollen Strömung umher, sondern verstecken sich gern unter überhängenden Ufersteinen, im Gewirr der Wasserpflanzen, unter Stümpfen von Erlen und Weiden und anderen Schlupfwinkeln, aus denen man sie durch Herumstöbern mit einem Stock unter Vorhalten eines Hamens austreibt und fängt. „Hier,“ sagt G. Jäger, „wo eine raschere Strömung ausläuft und in eine langsamere übergeht, stellt sich die Forelle, den Kopf gegen die Strömung gerichtet, auf, um auf eine Beute, welche die Strömung vorbeitreibt, namentlich Wasserinsekten oder verunglückte Landinsekten, loszufahren.“ Nur bei Nacht sollen sie sich mehr in freiem Wasser umhertreiben, um die kleineren Bachfische zu rauben. Sie schwimmen pfeilschnell, sie sollen auch, wie mir ein Fischer sagte, in der Weise der Barsche, gemeinschaftliche Treibjagden anstellen, fressen oft auch einander auf, sind überhaupt ächte Raubfische. Sie können sich indess auch mit Insekten begnügen, und springen oft über die Oberfläche nach den über derselben schwebenden Eintags- und Köcherfliegen u. dgl. Nur die Geizen oder Flohkrebse (*Gammarus*), versicherte mir Fischer Peter aus Heilbronn, lieben sie nicht, und wo es solche in Menge gibt, da fehlen die Forellen.

Auch in unsern Gewässern kommen alle die verschiedenen Nüancen in der Färbung vor, die von der Beschaffenheit des

Wassers, der Jahreszeit, von dem Alter, dem Sonnenlicht, der Nahrung, vom Wohnort herrühren mögen und als eine Art Nachahmung der herrschenden Farbe der Umgebung oder des Bodens, als „mimicry“ betrachtet werden dürften. So unterscheiden die Fischer Steinforellen (dunkel), Waldforellen (hellbraun), Berg- und Bachforellen (heller), und nach der Farbe Weiss- oder Silber-, Gold- und Schwarzforellen mit mehr oder weniger rothen und schwarzen Flecken. Auch das Fleisch zeigt verschiedene Färbung, indem die einen ein weisses, andere, und zwar nicht erst beim Kochen, ein gelbliches oder fast rosenrothes Fleisch haben. Letzteres ist besonders geschätzt. Hier mag mehr die Nahrung, als der Standort Einfluss haben. Man findet beiderlei Sorten oft in demselben Gewässer oder die eine vorherrschend. Rothfleischige Forellen (Goldforellen) findet man besonders in der Brenz und nach dem O.A.-Ber. aus Ulm in der Lone und Nau; eine Forelle „mit gelbem Fleisch“ besitzt die Vereinssammlung aus der Nagold bei Nagold. Sonst haben unsere Forellen gewöhnlich weisses Fleisch.

Nach Rösler[1] und der O.A.-Beschr. von Urach (1831) enthält die Elsach in der Nähe der Falkensteiner Höhle und in dieser selbst schwarzbraune Forellen, welche auf dem Rücken und an den Seiten weisse Platten haben oder hier weisslich gefärbt sein sollen. Auch Andere (Höslin, Paulus) sahen in dieser und anderen Höhlen (Mordloch) wenigstens schwarze Forellen. Fries[2], welcher die Falkensteiner Höhle wiederholt und sehr genau zoologisch und botanisch untersucht hat, konnte in der Höhle selbst keinerlei Fische finden. Die sogen. Mopsforellen, welche einen gegen den Unterkiefer etwas verkürzten und etwas wulstigen Oberkiefer haben, was dem Kopf einige Aehnlichkeit mit dem

[1] Rösler, Beiträge zur Naturgeschichte des Herzogthums Wirtemberg, 2. Heft, 1790 p. 185. Vergl. auch G. v. Martens im Correspondenzblatt d. landwirthsch. Vereins I. p. 374 und in Memmingers Besch. v. Württ. 1841, p. 205.

[2] s. Fries, die Falkensteiner Höhle, ihre Fauna und Flora, in unsern Jahresh. 1874 p. 105, und: Nachricht über neue Untersuchungen der Falkensteiner Höhle, ibid. 1880, p. 104.

eines Mopses gibt, sind offenbar nur solche, die einmal mit der Angel verwundet und dann bleibend entstellt wurden; was auch bei andern Fischen, z. B. beim Schuppfisch (s. Sammlung) vorkommt. Die Oberamtsbeschreibung von Blaubeuren (1850) führt solche von der Blau bei Klingenstein auf, die Sammlung des Naturaliencabinets besitzt einen derartigen Schädel von der Brenz. Eine andere nicht seltene Verunstaltung ist eine Verkrümmung des Rückgrats.

Die Forelle hat im Verhältniss zu manchen anderen Salmoniden eine ziemliche Lebenszähigkeit. Man kann sie, wie mir Fischhändler Fr. Kauffmann in Stuttgart mittheilt, leicht lebendig in Fässern verschicken; nur darf man nicht zu viele Fische in ein Fass thun, und muss bei längerem Transport das Wasser öfter wechseln. Man rechnet ca. 50—60 ℔ Forellen auf 1 Fass von 1 Eimer; ein solches kann ohne Wasserwechsel ohne Schaden 6 Stunden lang transportirt werden, bei öfterem Wasserwechsel aber, wobei man Quellwasser zu nehmen hat, 30 Stunden. So erhaltene Forellen setzt der Fischhändler in Fischkästen, die in Röhrenbrunnen gebracht werden, aber nur in solche, welche von Quellwasser ganz oder zum grössten Theil gespeist werden, in anderen Brunnen halten sie sich nicht, so in Stuttgart nicht im Marktbrunnen, wohl aber in dem am Charlottenplatz, an der Akademie, am Postplatz. In solchen Fischkästen halten sie, mit Karpfen, Aalen u. dgl. zusammen, $^1/_4$ Jahr aus, ohne gefüttert zu werden, verlieren aber dabei viel an Gewicht. Während Karpfen und Aale hier gar nichts fressen, nehmen die Forellen doch oft etwas Futter an, wie zusammengeschnittenes Fleisch, Leber u. dgl.; an grösseren Bissen, die sie in der Dunkelheit nicht recht anzufassen wissen, ersticken sie aber manchmal, und feinere Stückchen gehen durch die Löcher des Fischkastens wieder hinaus.

Einen Fall von grosser Lebenszähigkeit erzählt Schüz[1]: ein Bauernbursche habe eine halbpfündige Bachforelle, die er in

---

[1] E. Schüz in Calw; in unseren Jahresh. 1866, p. 128.

einem Wiesengraben gefangen, in seiner mit Brosamen verunreinigten Hosentasche 4 Stunden mit herumgetragen und Dr. Schüz dem sie gebracht wurde, sah sie darnach noch lustig auf dem Boden herumhüpfen. Diese Haltbarkeit zeigt sich auch bei den Forelleneiern, die sich leicht versenden lassen, worauf ja zum guten Theil die künstliche Fischzucht, die sich in erster Linie mit Forellen beschäftigt, beruht. Auch die Vermehrung der Forellen geht bei sonst günstigen Bedingungen trotz der nicht grossen Eierzahl rasch, da es ausser ihnen selbst in ihren kühlen Bächen wenige Räuber wenigstens unter der Fischwelt gibt. Um so grösser sind die Schädlichkeiten, die vom Menschen kommen, namentlich arges Nachstellen und Verunreinigung der Gewässer durch Fabriken. Die Klage über Abnahme der Forellen in unsern Gewässern ist schon alt; schon in der ältesten Oberamtsbeschreibung von Urach 1824 schrieb man sie „dem Aufenthalt der Enten und den Kriegszeiten" zu. Diese Abnahme wird von Jahr zu Jahr grösser, je grösser der Bedarf wird. Dem kann nur durch die künstliche Fischzucht, strenge Gesetze, und vor Allem strenge Handhabung der letzteren abgeholfen werden. Davon Näheres unten beim Kapitel Fischerei.

Der Preis der Forellen ist jetzt in Stuttgart 3 Mark das Pfund, an Forellenorten, z. B. an der Beera bei Tuttlingen M. 1. 75 bis 2 M. Nicht frische, seit 6—8 Stunden todte Forellen, welche nicht mehr schleimen und daher sich nicht mehr blau sieden lassen, kosten nur die Hälfte davon.

Es wird manchem Leser von Interesse und von Werth sein, wenn wir nun an der Hand der in Beziehung auf die Forelle zum Theil sehr eingehenden O.A.-Ber. eine ichthyologische Rundreise, zunächst auf Forellen machen, in der Weise, dass wir unsere Hauptflüsse in ihrem Lauf durch das Land, Oberamt für Oberamt verfolgen und zugleich am betreffenden Orte auch in die darin einmündenden Flüsschen und Bäche einlaufen, als theilweiser Ersatz einer ichthyologischen Karte. Dabei werden auch die betreffenden Berichterstatter oder Sachverständigen so weit als möglich namhaft gemacht werden:

## I. Neckargebiet.

Rottweil: Neckar von nahe seinem Ursprung an; Eschach von Stetten bis Bühlingen, (vergl. dagegen Oberndorf) und Eberbach vom Ursprung bis zum Einfluss in die Eschach. (Thierarzt Mauch in R.) Siehe auch unten: Fischzucht[1].

Oberndorf: Neckar. Sämmtliche Nebenbäche des Neckars, ausgenommen Eschach, wo Hechte vorkommen; überall aber vereinzelt. (Gewehrfabrikarbeiter Joh. Braun in O.)

Sulz: Glatt vom Ursprung bis zur Mündung, und in den Seitenbächen der Glatt: Gais-, Heim-, Dobelbach; häufig. (Forstassessor Closs von S.)

Freudenstadt: Glatt von Niederhofen an bis in's Lauterbad und Aach (hauptsächlich Forellen), Heimbach Lauter, blos Forellen. (J. Adrian in Oedenwald und A. Schillinger in Glatten.) Siehe auch Rheingebiet.

Horb: Neckar. Vereinzelt in der Eyach und Starzel. (P. Schott, Bäcker in H.)

Balingen: Eyach, vom Ursprung bis Lautlingen ausschliesslich Forellen, von da ab bis Balingen keine Fische. (Joh. Raisch in B.)

Rottenburg: Neckar, sehr selten, wenige auch im Seltenbach; in den anderen Bächen nur Weissfische.

Tübingen: Neckar, jährlich nur 2—6 Stück. Früher häufig in der Wiesatz, jetzt durch Fabriken verschwunden. Ebenso in der unteren Echaz. Sollen noch im Golderbach vorkommen (Professor Dr. Eimer in T.); früher auch in der Steinlach.

Reutlingen: Echaz bis zur Papierfabrik von Pfullingen, nach einem anderen Bericht nur bis zur Solivo'schen Fabrik bei Unterhausen, also nur auf die Strecke einer Stunde, und zwar hier nur Forellen; vor 50 Jahren in der Echaz noch in Massen. Ferner: Zeller Bach bei Unterhausen bis zum Einfluss in die Echaz, aber ganz wenig, andere Arten keine. Arbach bei Ehningen, wenige. Wiesaz: seit Errichtung der Papierfabrik Gönningen nur

---

[1] An sehr vielen Orten wird neuerdings die Forelle gezüchtet. Hier sind nur die Gewässer genannt, wo sie sich von selbst aufhält.

wenige Forellen, andere Arten gibt es fast nicht. Im Reisenbach keine Fische. Echaz 1/2 Stunde vor der Mündung in den Neckar. (Schulth. Schüz in Unterhausen, O. A. Thierarzt Reicherter in R., Schulth. Schucker in Gomaringen.)

Urach: Erms, Fischbach, Elsach: In der Erms unterhalb Dettingen nicht mehr. (O.A.-Arzt Dr. Finkh, Postverwalter Ziegler.) Ueber die Falkensteiner Höhle s. o. p. 183.

Nürtingen: Neckar und Nebenflüsse, in geringer Zahl. Tiefenbach, der öfter austrocknet, wenige. Steinach wenige. (Werkmeister Gabler in N.)

Kirchheim: Lauter, nur Forellen. Lindach, im oberen Lauf vorherrschend, im unteren mehr Weissfische. See in Bissingen. (Eug. Faber in N.)

Göppingen: Fils bis Salach; im Unterlauf der Fils jetzt nur noch vereinzelt, früher zahlreich; ebenso die Nebenbäche. (Oekonomieinspector R. Landerer in G.)

Geislingen: Fils vom Ursprung bis Grosssüssen, zahlreich. Rohrach vom Ursprung bis zur Einmündung in die Fils. Eyb von der unteren Roggenmühle bis zur Mündung. Lauter von Weissenstein bis zur Mündung. (O.A.-Thierarzt Zink in G., Fischer Geiwitz in Altenstadt.)

Esslingen: Lauter bei Wendlingen, Kersch von Scharnhausen bis zur Mündung, Hainbach, Fils. Nach anderem Bericht von Forstrath Nördlinger in Hohenheim nicht in der Kersch.

Stuttgart: Neckar und Neckarkanal bei Berg, sehr selten. (Postmeister Kast in S.)

Cannstatt: Neckar, selten. (Fischer G. F. Brähle in C.)

Schorndorf: Rems, selten; früher häufig. (Th. Kettner in S.)

Welzheim: Grundbäche der Rems, Wieslauf, Walkersbach, vereinzelt.

Gmünd: Rems, bei Bettringen, Weiler, vereinzelt.

Ludwigsburg: Neckar, sporadisch nach Hochwasser.

Marbach: Neckar, vereinzelt. Murr von Burgstall bis Murr (Mündung). (C. Stolpp in M.)

Backnang: Murr, ziemlich häufig; vom Ursprung bis Murrhardt. Lauter, Weissach, Dentelbach, Sensenbach, Fisch-,

Hasel-, Eschel-, Bruden-, Trauzen-, Siegels-, Hörschbach. (E. Adolff in B., Revierförster Trips in Reichenberg.)

Besigheim: Neckar und Enz, äusserst selten.

Leonberg: Würm, sehr vereinzelt.

Vaihingen: Enz. Kreuzbach, Glattbach, selten; die Bäche werden oft zur Bewässerung abgelassen. (Stadtschulth. Osswald in Oberriexingen, Pfarrer Marstaller in Aurich.)

Neuenbürg: Grosse Enz vom Ursprung an, sammt Seitenbächen, unter den Seitenbächen der kleinen Enz heisst einer Forellenbach. (Oberförster Nagel in Calmbach.) s. a. unter Rheingebiet.

Calw: Nagold, in ihrem ganzen Lauf und ihren Seitenbächen, besonders Teinach, Würzbach, Mohnbach, Ziegelbach, Kollbach, Langenbach. (Dr. Wurm in Teinach.)

Nagold: Nagold vom Ursprung bis Pforzheim, mit allen Seitenbächen, wie Waldach, Steinach. (Spinnereibesitzer Sonnenwald in N.)

Brackenheim: Neckar, selten; sonst nirgends.

Heilbronn: Neckar, vereinzelt; mehr in den kleineren Seitenflüsschen und Bächen. (F. Drautz in H.)

Weinsberg: Lauter vom Ursprung bis zur Bernhaldenmühle, blos Forellen. Schotzach bei Unter- und Oberheinrieth, blos Forellen. Sulm, blos im oberen Waldbächlein, unterhalb Weiler vereinzelt. (Fischer G. Braun in Maienfels.) Brettach vom Ursprung bis Fabrik Wiesenthal blos Forellen, unterhalb derselben vereinzelt. Roth.

Oehringen: Brettach, als Seltenheit, Ohrn, theilweise häufig; Kocher, selten; Kupfer, vereinzelt. (Domänendirector Vötter in O.)

Künzelsau: In Kocher O.; im Jagstgebiet: Siedelbach von der badischen Grenze bis Bieringen; Kessach von der Grenze oberhalb Oberkessach bis zur badischen Markung Unterkessach. (O.A.-Wegmeister Walter in K.)

Hall: Bühler von Untersontheim bis Geislingen, aber in ganz geringer Zahl. (Revierförster Ruck in Bibersfeld.)

G a i l d o r f: Kocher, Roth, Bühler, Lein, wenig. Auch die verschiedenen Waldbäche. (O.A.-Baumeister Rempp in G.)

W e l z h e i m: Roth, aber selten S. a. o. bei der Rems.

A a l e n: Kocher vom Ursprung bis Unterkochen häufig; hier gibt es 10 Kilom. lang fast nicht anderes, als Forellen (Stein- und Goldfor.); von Abtsgmünd und Untergröningen an hören sie auf. (Melchior Hofmann in Adelmannsfelden, Gerbereibesitzer Stützel in A.)

N e c k a r s u l m: Seckach (Jagst) von Roigheim bis Möckmühl, Kessach bis Widdern; in beiden Flüsschen nur Forellen. (K. Ehrholt von Neckarsulm.)

C r a i l s h e i m: Forellen fehlen oder vereinzelt; sonst ist die Jagst einer der fischreichsten Flüsse. (G. Becker in Crailsheim.)

E l l w a n g e n: Jagst äusserst selten, mehr einzelne Seitenbäche, besonders bei Jagstzell; Seen bei Rosenberg. (Staatsanwalt Schmoller in E.)

Ueber Vorkommen der Forellen im O.A. Spaichingen (Neckargebiet), Herrenberg, Waiblingen, Maulbronn, Böblingen fehlen nähere Angaben, oder es sollen dort keine vorkommen.

## II. T a u b e r g e b i e t.

M e r g e n t h e i m: Herrgottsbach, Niederrimbach, Vorbach, Asbach, Lochbach, Wachbach, Nassauer Bach, im ganzen Lauf derselben, und stark vertreten. (Pfarrer Graf in Münster.)

G e r a b r o n n: Vorbach bei Ober- und Niederstetten.

## III. R h e i n g e b i e t.

F r e u d e n s t a d t: Murg vom Ursprung bis zur badischen Grenze, weit vorherrschend. Forbach, Kinzig, Reinerzauer Bach nur Forellen. (S. a. o. Neckargebiet.)

N e u e n b ü r g: Alb und ihre Nebenbäche: Rennbach, Gaisbach, Ellenbogenbächle, Dobelbach, Bernbach; Holzbach (Dr. Kleinerz von Herrenalb). Pfinz: nur bis zur Landesgrenze; Feldrennacher Bach, Krähen- und Arnbach ohne Forellen wegen häufigen vollständigen Austrocknens. (Const. Weiss in Ottenhausen.)

## IV. Donaugebiet.

Tuttlingen: Donau; Kesselbach zwischen Nendingen und Stetten; Wulf bei der Altstadt Mühlheim; Beera; Elta, jetzt nur noch sporadisch. (Oberamtspfleger Schad in T.)

Spaichingen: Beera von Thieringen bis zur Mündung. (Pfarrer Römele in Nusplingen und Revierförster Häussler in Wehingen.)

Balingen: Schmiech: vom Ursprung bis unterhalb Ebingen kein Fisch; von da ab, wo zu Ehestetten starke Brunnenquellen erscheinen und das Wasser vorzugsweise Quellwasser wird, zeigen sich Forellen, welche bis zur Einmündung in die Donau anhalten, etwa $^2/_3$ Forellen und $^1/_3$ Aeschen. (Stadtschulth. Hartmann in Ebingen.) Beera: erst von Thieringen an, nur Forellen; sie beginnen hier erst, $^1/_4$ St. oberhalb Unterdigisheim, und noch mehr $^1/_4$ St. abwärts. (Schulth. Karle in Unterdigisheim.)

Saulgau: Donau; ein Bach ohne Namen, der bei Tafertsweiler entspringt und bei Hundersingen in die Donau mündet. Ablach von der Landesgrenze bis zur Mündung. Ostrach in ihrem unteren Theil bei Bremen, Enzkofen, Mengen. Im unteren Theil der Ostrach herrscht die Forelle vor. (Rentmeister Walz in Königseggwald.) S. a. d. Bodenseegebiet.

Riedlingen: Donau; Ach von Zwiefaltendorf bis zur Mündung, Biberbach von Andelfingen und Altheim bis zur Mündung, einer Strecke von $2^1/_2$ Stunden, in beiden ausschliesslich Forellen; Röthenbach bei Erisdorf und Neufra bis zur Mündung in die Schwarzach; Kanzach ohne Forellen. (Schmied Frey in Altheim.)

Reutlingen: Seckach von Trochtelfingen bis zur Mündung in die Lauchart bei Mariaberg; hier nur Forellen, doch weniger zahlreich, als in der Lauchart. Lauchart vom Ursprung bei Malchingen bis zur Mündung bei Bronnen. (Schulth. Mader in Mägerkingen, Fischer G. Waal in Hausen.)

Ehingen: Lauter und Schmiechen vom Ursprung bis zur Mündung. (Pfarrer Herlikofer in Oberdischingen, Regierungsrath Bailer, Oberförster Merz und Wiesmüller Prestel in E.)

Münsingen: Lauter, Aach, Schmiechen; hier nur Forellen. (Hoffischer Joh. Kauffmann in Stuttgart, Pächter der Lauter.)

Blaubeuren: Schmiech, Ach, Lauter, Blau. (Gutsbesitzer Bosch in Altenthal, Fischer Loser in Gerhausen.)

Laupheim: Weihung (Iller) von Wain bis Wiblingen. Hüttenbach (Roth) bei Schwendi. Iller und Nebenbäche, häufig. (Rentbeamter Hornung in Oberbalzheim.)

Biberach: Roth, Dürna, Umlach, in ihrer ganzen Länge und vorherrschend. Riss selten. In der Rottum nur vom Ursprung der beiden Arme auf eine Strecke von $1^1/_2$ Stunden vorherrschend, von da mehr andere Fische. (Fischer Molfenter in B., Kaufmann A. Heuchler in Ochsenhausen.)

Ulm: Donau; selten, mehr nur an den Ausmündungen der Blau und $^1/_4$ Stunde ober- und unterhalb derselben, sonst nur bei Hochwasser. Lone und Nau: vorherrschend, besonders Goldforellen. (Kaufmann H. Stork, Fischereigeräthfabrikant, Gebrüder Kässbohrer, Schiffmeister Erhard Heilbronner in U.)

Leutkirch: Forellen kommen vor: in der Iller von Kardorf bis Kirchdorf; Ellmeneyer Aach mit ihren Zuflüssen: Dürrenbach, Raggenaach, Istrach, Boschenmühlen- und Rothisbach; in dem Röthelenberger Bach und der Dietmannser Aach. Die Wurzacher Aach, welche sich durch Vereinigung der Dietmannser und der Ziegelbacher Aach im Wurzacher Ried — einem Torfmoor von 6000 Morgen — bildet, führt mit Eintritt in dieses Ried und soweit das Moorwasser vorherrscht, d. h. von Wurzach bis an die Einmündung der Niebel an der Weizenhofer Brücke, Gemeinde Altmannshofen, keine Forellen.

Dagegen trifft man solche in den rechtseitig einfliessenden Bächen und in dem Gospoldshofer Bache, bevor er ins Herrgottsried tritt, dem Stampfmühlenbach, dem Falchenbache bis Eschach und dem Rappenbache; linksseitig in den sogen. Attenhofer und Laubener Brunnen, d. h. in Quellen, die den waldigen Höhen von Zeil und Ottmannshofen entspringen und besuchte Laichplätze der Forellen sind. Die Eschach, ein linksseitiger Nebenfluss der Aitrach, führt Forellen bis zu ihrer künstlichen Theilung in den Rauns und die Eschach bei Haselburg, in Folge welcher

der Wasserstand zu unregelmässig wird, so dass auch die durch Hochwasser angeschwemmten Forellen alsbald wieder flussaufwärts ziehen.

Forellenreich ist ein Bachnetz, bestehend aus dem Aderatzhofer Mühlbach, dem Neumühlebach, dem Schornikelbach, und dem sogen. Floschen, deren Wasser durch den Leutkircher Stadtweiher in die Eschach fliesst. Hier nur Forellen (keine Aeschen). Auch hier weicht die Forelle, sobald das Wasser in die Nähe des erwähnten Sees in Torfgrund tritt, und verirrt sich nie in denselben.

Von Haselburg bis zur Verbindung der Eschach mit dem Rauns zur Niebel und in letzterer finden sich keine Forellen, wohl aber in der unteren Aitrach von Altmannshofen bis zur Mündung in die Iller.

Im Gebiet des Rothflüsschens finden sie sich im Pfaffenriedbach, Ellbach, Haslachbach, Heutzel- und Lehmbach und in der Roth selbst bis Zell, Gemeinde Roth. (Oberamtsarzt Dr. Ehrle, der Berichterstatter; andere Fischkenner: Kammerrath Dengler in Roth, Flussmeister Fromelt in Aitrach.)

Heidenheim: Brenz, auf der Markung Königsbronn, Izelberg, Aufhausen, Mergelstetten, Bolheim, Herbrechtingen, Sontheim und Brenz. Von Heidenheim 3 Kilom. abwärts wegen der Fabriken scheint die Forelle zu fehlen. Izelberger See. Die Hürbe von Lonthal bis zu ihrem Ausfluss in die Brenz sehr ergiebig. (Fischer Melchior Ocker in Herbrechtingen, Chr. Kastler in H.)

Neresheim: Egau von Neresheim bis Dettenhausen (trocknet zeitweise aus), Eger vom Ursprung bis Bopfingen, nur Forellen. Röhrbach bei Trochtelfingen und Utzmemmingen.

Waldsee: Oberer Theil der Riss von Winterstettendorf bis Winterstettenstadt. Umlach von Mühlhausen an; der Bach heisst in den alten Urkunden „Zeller Forellenbach“. Rammersbach, ein Nebenbach der Umlach. (Hofgärtner Huber in W., Rentamtmann Waldroff und Fischermeister Eggler in Wolfegg.) S. a. u. Bodenseegebiet.

V. Bodenseegebiet.

Waldsee: Wolfegger Aach, von Wassers an; Höllbach bei Wolfegg, Urbach vom Ursprung bis Waldsee; Durlesbach bei Reute, Steinenbacher Aach.

Ravensburg: Schussen von Mochenwangen bis Gutenfurt (lauft etwas träge) und sämmtliche Nebenbäche, besonders Aach, Scherzach und Grenzbach in ihrem ganzen Lauf. (Kassier Seeger und Lehrer Probst in Weissenau.)

Saulgau: Im oberen Theil der Aach (Schussen) herrscht die Forelle vor. S. a. o. Donaugebiet.

Wangen: In beiden Argen mit ihren Zuflüssen sind im oberen Theil nur Forellen (und Aeschen mit wenig Alet); nach ihrer Vereinigung von Mindbuch unterhalb Ravensburg an nehmen Forellen und Aeschen ab, finden sich aber in geringer Zahl vor bis zur Mündung in den Bodensee; in der vereinigten Argen viel Barben und Nasen. (Apotheker E. Dreiss in W.)

Tettnang: Argen, besonders deren Nebenbäche, und die der Aach und Schussen. Die 6 kleineren Bäche, welche unmittelbar in den Bodensee einmünden[1]. (H. Lanz in Friedrichshafen.)

In Verbreitung, Wohnort und Lebensweise stimmt ausserordentlich mit der Forelle überein

*Thymallus vulgaris* Nils.

im Neckar- und Donaugebiet Aesche, Asch oder Asche genannt, wohl von der aschgrauen Farbe; am Bodense heisst sie ausserdem jung: Gressling, Sprenzling, im zweiten Jahre Knäbli, Iser[2]. Sie bewohnt im Allgemeinen dieselben Gewässer, wie die Forelle, und kann wohl als Bachfisch bezeichnet werden;

---

[1] Fischer Nagel in Friedrichshafen klagt, hie und da sehe man im Herbst einige Forellen auf steinigem Grund; und wenn man 2—3 gefangen habe, könne man 8 Tage warten, bis andere herbeikommen. Das Erträgniss im Frühjahr an schönen Tagen sei etwas besser, aber auch nicht von Belang.

[2] Die Lokalnahmen entnehme ich für das Neckargebiet dem Werk von Günther über die Neckarfische, der Arbeit von G. v. Martens über die württemb. Fische 1841, dem O.A.-Ber. von Fr. Drautz in

doch geht sie, noch mehr, als die Forelle, auch in Flüsse, namentlich die Donau, und sogar in den Bodensee. Ihre räumliche Verbreitung ist eine grosse, aber sie ist überall selten, im Ganzen viel seltener, als die Forelle. In alten Zeiten muss sie aber bei uns sehr häufig gewesen sein: es wird erzählt, bei einer fürstlichen Hochzeit in Stuttgart im Jahre 1609 seien 3395 Stücke verzehrt worden (Oken). Ihr Wohnverhältniss zur Forelle ist so, dass beide vielfach mit einander an demselben Orte vorkommen, sie schliessen sich nicht aus, dass aber im unteren Laufe der Bäche und Flüsschen allmählig die Aesche vorherrschend wird. Eine besondere Aeschenregion zu unterscheiden, wie Max v. d. Borne, scheint mir nach den vorliegenden Berichten für unsere Gewässer unmöglich.

Die Aesche liebt vor Allem stark wellende Bäche mit steinigem kieseligen Grund oder ebensolche Flüsse, daher besonders Gebirgsbäche mit kleinen Wasserfällen, so findet sie sich zahlreich in der Nagold und deren Seitenbächen, dann in der Murg, Glatt, Fils, Enz (von Höfen abwärts, aber seltener als die Forelle), auch in der Echaz, $^1/_2$ Stunde vor deren Einmündung in den Neckar. Im Neckar selbst findet sie sich überall, aber sehr vereinzelt; im Kocher bei Aalen wurde sie erst 1879 eingesetzt. Häufiger ist sie im Donaugebiet, sowohl in der Donau selbst (bei Ulm oberhalb des Einflusses der Iller, $^1/_4$ Stunde ober- und unterhalb der Blaumündung, in Munderkingen bei Hochwasser, bei Ehingen ziemlich häufig im stark wellenden Wasser) als in deren Seitenflüssen und -Bächen: Beera ($^1/_3$ Aeschen neben $^2/_3$ Forellen), Schmicha, unterhalb Ebingen (siehe Forelle), Ablach, der unteren

---

Heilbronn, dem von Oberstudienrath Dr. v. Krauss verfassten Katalog und den Etiquetten der Sammlung des Vereins, sowie dem, was ich selbst von Fischern gehört habe; für die Donau insbesondere den in der Einleitung genannten Schriften von G. v. Martens, für den Bodensee der Schrift von Rapp und den eben genannten über württemb. Fische von G. v. Martens. Auch in Hartmanns helvetischer Ichthyologie, aus der letzterer geschöpft zu haben scheint, möge man nachlesen. Nur die in Württemberg gebräuchlichen Namen sind angeführt. Die von den Aquarienbesitzern angegebenen sind meist Büchern, wie Rossmässler, entnommen und haben als Lokalnamen keinen Werth.

Ostrach, Lauchart (vom Ursprung an und ziemlich zahlreich, Aeschen und Forellen im gleichen Verhältniss oder etwas mehr Aeschen), Schwarzach, Biberbach (nur auf $^1/_2$ Stunde Strecke), Lauter (von Hundersingen an), Blau (unterhalb Arnegg), Roth, Lone und Nau (häufig). Iller (selten), Aitrach, Eschach, Lautrach, Haslach, Roth u. s. w. im Leutkircher Bezirk (hier nach Dr. Ehrle überall mit der Forelle, mit Ausnahme des auf S. 192 genannten Bachnetzes).

Im Bodenseegebiet trifft man sie in der Schussen mit ihren Zuflüssen Aach, Scherzach, Grenbach, mit der Forelle zusammen; dann in den beiden Argen, in geringerer Menge in der vereinigten Argen. Im Bodensee selbst kommt sie nach Rapp mehr bei Constanz, als auf württembergischem Gebiete vor. Derselbe Autor hält die Aeschen des Bodensee's und der kleinen Schwarzwaldflüsse für eine besondere Art: *Thym. gymnothorax* Val. wegen nackter Stellen zwischen den Brustflossen, während die der Donau als *Th. vexillifer* Val. zu bezeichnen wären; aber dieser Unterschied ist nicht stichhaltig.

Die Aesche ist, wie die Forelle, gewöhnlich Standfisch, sie stellt sich, wie diese, mit dem Kopfe gegen die Strömung gerichtet, ruhig, besonders hinter Steinen, auf, um zu lauern, schwimmt pfeilschnell und springt ebenso lebhaft nach Insekten auf; diese, Land-, und Wasserinsekten, Würmer und Fischbrut sind ihre Nahrung. Da sie dem Forellenlaich nachstellen, sind sie bei den Fischwasserbesitzern nicht sonderlich beliebt. Uebrigens wechseln die Aeschen gerne ihren Standort, wie mir Fischer mittheilen, und sind überhaupt wählerisch in ihrem Aufenthalt. So hoch gegen die Quellen, wie die Forellen, gehen sie nicht hinauf, ausser wo diese sehr reichlich sind, wie in der Lauchart; andererseits gedeihen sie in Seen und still stehenden Gewässern nicht. Uebrigens besitzt die Vereinssammlung sehr junge Aeschen aus einem Weiher bei Schussenried. Beim Laichen, wobei sie paarweise leben sollen, wühlen sie auch Gruben in den sandigen Grund und bedecken sie dann.

Sie wachsen rasch; gewöhnliches Gewicht ist 1, selten 3 ℔. Im Gegensatz zur Forelle sterben die Aeschen sehr schnell ausser-

halb des Wassers; auch ihre Acclimatisation ist schwierig: es gelang Dr. Kleinerz nicht, sie in der Alb bei Herrenalb einzuführen, während sie doch in der nahen Murg, Eyach und Enz zahlreich sich vorfinden. Sie fressen in der Gefangenschaft nichts, eignen sich auch nicht für künstliche Fischzucht.

Obwohl die Aesche in der Schmackhaftigkeit der Forelle nicht nachsteht, so ist sie doch im Handel nicht so beliebt, als diese, da sie eben nicht transportfähig ist und steht daher niederer im Preise: ca. 1 M. per ℔; da sie übrigens erst im Frühjahr laicht (März und April), so ist sie gerade im Winter, wo die Forelle nicht gut ist, am schmackhaftesten, und ersetzt diese in der Küche.

Nach Bloch wird Aeschenfett vom Volk gegen Blatternarben, Hautflecken und andere Hautkrankheiten gebraucht, nach Dr. Rueff wird es in Württemberg gegen periodische Augenentzündung oder Mondblindheit der Pferde angewendet.

Genossen der Forelle und Aesche sind einige kleinere, vorzugsweise Bäche liebende Fische, so vor Allem

*Cottus gobio* L.

die Gruppe, der Gruppenkopf, Kaulkopf, bei Heilbronn auch Dickkopf, bei Ulm und am Bodensee der Gropp genannt. Diese finden sich in allen Bächen, selbst den kleinsten und wasserärmsten von kaum 2 Zoll Tiefe, welche aber rasch fliessen, klar sind und steinigen Grund haben, und, wenn letztere Bedingungen vorhanden sind, auch in Flüssen; an schlammigen Stellen aber nirgends. Sie halten sich hier immer an und besonders unter Steinen, und zwar einzeln, nicht in Schaaren, auf, lauern hier auf Beute und schwimmen schiessend stromaufwärts, von Stein zu Stein. So klein sie sind (nicht mehr, als 10 bis 12 Centim.) so gefrässig sind sie; ausser ihrer Hauptnahrung: Insekten, fressen sie auch andere kleinere Fische und selbst einander auf; auch dem Laich, wie dem der Forellen stellen sie nach, daher sie den Fischzüchtern verhasst sind. Gefangen werden sie mehr von Kindern mit der Hand oder mit einer Tischgabel oder mit vorgehaltenem Netz, als von Fischern, die sie nur als

Köder besonders für Aale, Hechte, Forellen, benützen. Gegessen werden sie bei ihrer Kleinheit und trotz ihres gesunden und wohlschmeckenden Fleisches selten. Nach Martens werden sie in Ulm in Milch erstickt und dann gebacken. Nach Einigen bekommen sie beim Kochen rothes Fleisch, ähnlich dem Lachs; andere (Rapp, Günther) widersprechen dem.

Aehnlich dem Stichling bewacht das Männchen die Eier, welche in Klumpen [1] von 100—1000 Stück fest zusammenkleben, und im März und April in Löcher und Grübchen zwischen die Steine gelegt werden, 4—5 Wochen lang bis zum Ausschlüpfen, was schon Linné wusste. Da die Gruppe im stehenden Wasser bald abstirbt, eignet sie sich nicht für Aquarien; sie frisst hier nichts mehr. Nach Günther gibt sie, aus dem Wasser genommen, oft einen schnurrenden Ton von sich.

Bezüglich der Verbreitung lässt sich aus den O.A.-Ber. nichts entnehmen, da dieser Fisch hier als unwichtig wenig besprochen wird. Die Vereinssammlung hat solche vom Neckar bei Heilbronn und Berg, von Bächen bei Boll, vom Feuerbach bei Stuttgart, von der Enz bei Neuenbürg, der Nagold bei Nagold, von der Donau bei Munderkingen, Blau bei Ulm, von der „Forellengrube“ bei Warthausen, Oeschbach bei Albisweiler (Biberach). In den O.A.-Beschr. wird sie aus zahlreichen Orten aller Flussgebiete angegeben, im Neckar ist sie nach Günther überall an den für sie geeigneten Stellen. Auch im Bodensee, welcher überhaupt mehr als fliessendes, nicht als stehendes Wasser anzusehen ist, findet sie sich in grosser Menge unter Steinen am Ufer und dient als Köder für die Treische.

Ganz ähnlich in Lebensweise und Aufenthalt ist:

*Cobitis barbatula* Linné.

Die Bartgrundel oder Grundel [2]. Auch sie liebt klares, frisches, fliessendes Wasser mit steinig-kiesigem Grund. Sie steckt

---

[1] Einen solchen besitzt die Vereinssammlung, sammt dem bewachenden Männchen aus der „Forellengrube“ bei Warthausen.

[2] Der Name „Bartschmerle“, wie er auf einigen Etiquetten der Sammlung steht, ist wohl kein einheimischer.

bei Tag fast immer unter Steinen, bei Nacht geht sie, nach Jäger, auf Beute (Würmer und Insekten) aus. Sie ist vorzugsweise Bachfisch, kommt aber auch manchmal in Flüssen vor und selbst in Gräben und Seen, wenn diese Ab- und Zufluss haben, daher man die Grundeln nach Bloch in manchen Gegenden Norddeutschlands in eigenen Bächen oder Gräben (Schmerlengruben) züchtet und mästet.

Zum Unterschied von der vorigen Art lebt diese mehr gesellig und kommt in grösserer Menge vor; wird aber nicht über 10 Centimeter lang. Sie wird von Fischern mit engmaschigen Hamen „Grundelhamen“, oder wie die vorige, gefangen, als Köder, aber auch ihres wohlschmeckenden Fleisches wegen zum Essen; nach Günther ist sie deshalb im Neckar sehr gesucht, während sie nach Martens in Ulm nicht einmal für essbar gehalten wird. Nach Bloch ist das Fleisch aber nur gut, wenn es unmittelbar nach dem Fang zubereitet wird, daher man das Gefäss, in dem man sie in die Küche bringt, beständig umrührt. Auch sie lässt man gern in Wein oder Milch sterben, und sie sollen mit Weinessig schön blau werden, wie die Forelle (Bloch). Auch die Bartgrundel gräbt ihren Laich in ein Loch, und dieser wird vom Männchen bewacht. Ihr Leben ist zart, ausser dem Wasser stirbt sie bald ab; in Aquarien hält sie sich, nach Mittheilungen von Bauführer Schneeweis in Stuttgart, nicht gut; sie frisst hier zwar Fleisch, kann auch den Winter über am Leben erhalten werden; wenn aber das Wasser im Sommer einmal ein wenig warm wird, sieht man sie auf dem Rücken liegen und absterben.

Die Bartgrundel hat, wie Siebold beobachtet hat, mit den andern Arten der Gattung *Cobitis*, die Eigenschaft gemein, dass sie ihren Verdauungskanal als Respirationsorgan benützen kann. Nach Günther gibt sie, wenn man sie aus dem Wasser nimmt, oft einen schnurrenden Ton von sich; aber diess ist nicht so auffallend, wie bei der Moorgrundel.

Bei uns sind sie überall verbreitet; die O.A.-Beschr. (die O.A.-Ber. sagen nichts über sie) führen sie aus allerlei Bächen auf, wie bei Nürtingen, bei Rottenburg, Waiblingen, Stuttgart,

Heilbronn, Welzheim, Aalen u. s. w., von der Ammer, Fils, Rems, Erms, Enz, Nagold, Würm, Glems, Murr, Bottwar, Brettach, Kupfer, seltener vom Neckar selbst; sodann von der Donau bei Tuttlingen (unter der Brücke), Bächen bei Ulm und Heidenheim, der Eger, Egau und Sechta, von der Tauber. Die Sammlung hat sie ausser den bei der Gruppe angeführten Orten noch vom unteren Anlagensee bei Stuttgart, von der Blau bei Ulm, vom Federsee und von Gräben daselbst, von der Riss bei Warthausen, von der Argen bei Wangen. Am Bodensee hält sich nach Rapp die Grundel haufenweise in der Nähe des Ufers auf, wo es mit Pflanzen bedeckt ist, nach den Etiquetten der Vereinssammlung unter Steinen am Ufer.

### *Cobitis taenia* L.

Dorngrundel, Steingrundel[1]. Sie lebt, wie die vorige Art besonders in klaren Bächen, zwischen und unter Steinen, aber auch, wie die Moorgrundel, bis an den Kopf in Sand und Schlamm verborgen, in stehenden Gewässern, daher man sie auch in eine biologische Abtheilung mit dieser setzen könnte. Sie wird nur bis 10 Centimeter lang, nährt sich von Insektenlarven, Würmern u. dgl., und wird nicht wohl gegessen, in Ulm z. B. nicht einmal für essbar gehalten. Sie ist lebenszäher als die Bartgrundel und eignet sich sehr gut für Aquarien, wo sie den Grund lebhaft nach Nahrung durchwühlt, dabei aber auch manche Pflanze ausgräbt (oder abbeisst?), sich gern bis zu den Augen im Grund verbirgt, und Sand und Steinchen haufenweise durch die Kiemenspalten auswirft. Die Angabe, dass sie oft anhaltende Bewegungen mit den Kiefern, sie öffnend und schliessend, ähnlich den Kaubewegungen der Kaninchen, mache, ist richtig; das ist aber gar nichts Auffallendes, ich finde diess bei allen Fischen meines Aquariums, besonders wenn das Wasser nicht mehr frisch ist, es ist eben eine stärkere Respiration, zumal bei Sauerstoffmangel. In letzterem Falle kann sich auch diese Art nach Siebold durch Darmathmung helfen. Beim An-

---

[1] Veesenmeyer, über Grundeln in unseren Jahresh. 1863, p. 52.

fassen gibt sie, wie die Moorgrundel, nach den Autoren oft Töne von sich, aber nicht so stark, als diese. Männchen und Weibchen lassen sich, wie Cederström [1] neuerdings gezeigt hat, auch äusserlich unterscheiden: jene sind etwas kleiner, schmäler, mehr zusammengedrückt, haben etwas längere Brustflossen, und mehr, 3—4 Suborbitalstacheln. Diese Stacheln mögen als Waffe zur Vertheidigung, auch zum Hervorkratzen des Futters u. dgl. dienen. Das Fischchen ist bei uns wenig verbreitet, nur im Donaugebiet kommt es vor. Die Sammlung hat es von Altwassern der Donau bei Ulm und Munderkingen, von der Blau bei Ulm, vom Federsee. Die von Veesenmeyer beschriebenen sind von Teichen und Gräben des Göcklinger Rieds, oberhalb der Mündung der Iller, an deren linkem Ufer.

Eines der verbreitetsten und häufigsten Bachfische ist:

*Phoxinus laevis* Linné,

am Neckar Pfelle, bei Heilbronn auch wohl Bachfischle, an der Donau Felle, am Bodensee Pfrill, Bachbutten, Binzbutten genannt. Die niedlichen, nur 10—11 Centimeter langen, ziemlich lebhaft gefärbten Fischchen gehen einerseits bis in die Quellen hinauf, andererseits weit in die Flüsse hinein, wo diese sandigen und kiesigen Grund haben, das Wasser klar und das Ufer mit Gras bewachsen ist. Uebrigens finden sie sich auch in Rieden und Seen, wie in Gräben am Federsee, und nach Günther erreichen sie an Stellen, wo Bäche mit schlammigem Grunde sich in den Neckar ergiessen, z. B. die Ammer, eine beträchtliche Grösse. Sie leben gesellig zu einigen Dutzenden oder in Schaaren, und schwimmen gern an der Oberfläche des Wassers. Dass sie die Gesellschaft anderer Fische vermeiden, wie Bloch angibt, wird von Anderen wiedersprochen. Bei uns werden sie nirgends gegessen, wohl wegen der bitteren Leber und Galle, die man bei der Kleinheit des Fisches nicht ausmacht, und höchstens als Köder und als Futterfische für Fischteiche, besonders Forellen, benützt. Sehr gut eignen sie sich

---

[1] Ofvers. Kongl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1874. No. 9.

für Aquarien. Bauführer Schneeweis hat sie hier sogar zum Laichen gebracht, wobei sie sich an dem Felsen rieben; dann giengen sie aber zu Grunde. In den Nebenflüssen des Mittel- und Niederrheins, Lenne, Ahr werden sie zur Laichzeit (Mai und Juni), wo sie sich zu Millionen, wie die Häringe, mit andern kleinen jungen Fischen, besonders *Alburnus lucidus*, auch jungen Lachsen, vermischt[1], zeigen, in Menge gefangen, in Salz abgekocht, und in Weidenrinde verpackt und versendet als „Rümpchen" (auch „Maipieren oder Gesäms"). Mit Essig und Oel aufgetragen werden sie von den Feinschmeckern wegen ihres zarten Fleisches geschätzt. (Bädeker, Rheinlande.) Vielleicht liesse sich da, wo sie in Menge sich finden, auch bei uns dieser Erwerbszweig aufbringen.

In den O.A.-Ber. wird die Pfelle als wirthschaftlich unwichtig nur selten aufgeführt: nach Günther ist sie einer der häufigsten Fische des Neckars. Die O.A.-Beschr. führen sie aus dem Neckar von Tübingen, Esslingen, Ludwigsburg, Berg, Besigheim, Heilbronn auf. Ferner vom Tiefenbach bei Nürtingen, Hirschsee und Elsach bei Urach; in letzteren sei sie aber nach einem neueren Bericht seit einigen Decennien nicht mehr; ferner von der Kersch, Murr, Bottwar, Nagold, Bächen bei Heilbronn, bei Aalen; die Vereinssammlung hat sie von Bächen bei Boll, bei Geislingen, vom Zipfelbach bei Waiblingen, von der Enz, Gartachmündung, Bächen bei Heilbronn, bei Aalen.

Von der Donau selbst wird sie nicht angeführt, wohl aber von der Blau, Bächen bei Laupheim, Lauter bei Münsingen. Die Vereinssammlung hat sie von der Riss bei Warthausen, vom Ried bei Pfrungen, Gräben des Federsee's. Auch in der Tauber ist sie häufig und dort als Angelfischchen sehr beliebt. Endlich hält sie sich nach Rapp schaarenweise am Ufer des Bodensee's auf und in der Schussen bei Schussenried.

---

[1] Die von der Lenne werden als *Phoxin. laevis*, die von der Ahr mehr als *Alburnus lucidus* beschrieben; es scheinen mir aber nach den Beschreibungen die Rümpchen beider Flüsse im Ganzen dieselben zu sein. Die Frage der Schädlichkeit des Massenfangs, von der Bonner Universität als Preisaufgabe vor einigen Jahren gestellt, wurde in verneinendem Sinn beantwortet.

### B. Flussfische, welche die Strömung lieben.

Während die bisher genannten Fischarten, wenn sie auch oft in grösseren Gewässern sich zeigen, doch im Ganzen weit mehr die kleineren Gewässer, die Bäche, bevorzugen, so ist das Umgekehrte mit den unter B aufgeführten Arten der Fall, und sie erscheinen in den Bächen gewöhnlich nur in deren Unterlauf, hauptsächlich aber nur zur Laichzeit und in ihrer ersten Jugend. Im Uebrigen lieben auch sie vor Allem das strömende wellende Wasser mit steinigem kieseligem Grund: die „Barbenregion" des Herrn Max v. d. Borne.

Der weitaus häufigste unter den essbaren Fischen in unseren Flüssen, besonders im Neckargebiet, ist

*Chondrostoma nasus* L.

bei uns allgemein unter dem Namen Weissfisch κατ᾽ ἐξοχήν bekannt. In einem Bericht aus Balingen wird er auch einmal „Rauhfisch" genannt, und bei Heilbronn auch Judenheft. s. u. An der Donau und am Bodensee läuft er mehr unter dem sonst üblichen Namen „Nase", und heisst hier Weissfisch mehr, wenn er jung ist. Während dieser Fisch in Norddeutschland ziemlich selten ist, ist er bei uns, selbst in den Bächen, gemein. Nach dem O.A.-Ber. von Nürtingen macht er dort 50 %, nach dem aus Cannstatt 30 %, nach dem aus Stuttgart (Berg) $^2/_8$—$^3/_8$ aller Neckarfische aus. Krauss fand zwar bei den Fischzügen im Hafenbassin in Heilbronn (s. o. p. 176, Anm. 3) im Verhältniss zu den Blecken (*Alburnus*) nur wenige Weissfische; bei dem im December 1861 machten letztere sammt Gresslingen, Barben, Barschen und Bitterlingen nur $^1/_{16}$ aus, bei dem am 10. März 1865 sammt Schuppfischen $^1/_4$. Das war freilich im stillen Wasser; auch kommt es auf die Jahreszeit an, wo man die Berechnung macht. Im Bodensee, wo die Nase (s. Rapp) vielleicht erst in neuerer Zeit sich einfand [1], wird sie jetzt überall massenweise, besonders im Sommer gefangen, und im Gegensatz zu andern Fischen hat sie hier, wie wohl auch anderwärts, gegen früher eher zu- als

[1] Martens 1830 und Hartmann 1827 führen sie noch nicht vom Bodensee auf.

abgenommen. Auch in kleineren Seen kommt sie manchmal vor, aber nur ausnahmsweise. In der Laichzeit (April und Mai), versammeln sie sich in grosser Menge, zu Tausenden [1], besonders an den Mündungen der kleineren Flüsschen, um in diese und die Bäche bis zu den Quellen, an die Wohnstätten der Forelle hinaufzusteigen, und an schnell fliessenden Stellen mit feinerem Kiesgrund den Laich abzusetzen. Die Eier sind hirsekorngross und hell, daher schwer zu erkennen; erst wenn man einen Grasbüschel hinsetze, sagten mir die Fischer, sehe man sie. Wenn in dieser frühen Jahreszeit schlechte Witterung lange anhält, was bei uns eben nicht selten ist, wird das Laichgeschäft gehemmt; es geht nicht nur viel Rogen zu Grunde, sondern auch die Alten werden krank, bekommen Eiterbeulen und stehen ab; daher in den nächsten Jahren ein Abgang in der Häufigkeit dieses Fisches fühlbar wird. Die Jungen, die schon nach 14 Tagen ausschlüpfen, ziehen bald den Flüssen zu.

Auch hier lieben diese Fische die Strömung, und leben gesellig, fast stets am Grund, den Kopf gegen die Strömung gerichtet; sie nagen mittelst ihrer harten Schnauze das Wassermoos und Algen von den Steinen, von Ufermauern und Holz, sind also hauptsächlich Pflanzenfresser, was auch mit dem inneren Bau übereinstimmt. Doch fressen sie auch animalische Substanzen; im Bodensee sind sie als Laichfresser sehr unbeliebt, während die Berichte aus anderen Gegenden von dieser Eigenschaft nichts sagen. Bei diesem Weiden drehen sie sich oft auf die Seite, was ein charakteristisches Blinken hervorbringt, an dem man sie von oben leicht erkennt. Wenn man an solchen Stellen den Kies aufrührt, kommen sie haufenweise. Hier, in der starken Strömung, z. B. in Flossgassen, werden sie mit dem Wurfnetz am besten gefangen, selten mit der Angel, an der ein Wurm befestigt ist. Im Winter bei Hochwasser kommen sie, wie zur Laichzeit, auch mehr an die Oberfläche. Der Weissfisch ist sehr

---

[1] Nach anderen Berichten zu Millionen, nach G. Jäger in solcher Menge, dass man sie mit Kübeln herausschöpfen, mit den Händen greifen kann und knöcheltief im Laich watet!

empfindlich; gefangen hält er sich nicht in Zubern, er muss immer frisches fliessendes Wasser haben; für Aquarien taugt er daher nicht.

Trotz seiner Häufigkeit und beträchtlichen Grösse $1^1/_2$—3 ℔, ist er doch wegen seines süsslich faden, weichen und ausserordentlich grätereichen, übrigens gesunden Fleisches, fast überall verachtet; aber wegen seiner Wohlfeilheit: bei Heilbronn 25 Pf., in Stuttgart 30—40 Pf. das ℔, keine unwichtige Speise für den gemeinen Mann und — für den Juden. Ihn und die Barbe ziehen bei uns die Juden auf dem Lande allen anderen Fischen vor; zur Zeit der jüdischen Feiertage im September befassen sich die Fischer bei Heilbronn fasst ausschliesslish mit dem Fange dieser Fische, und auch sonst sind diese ihnen die Brodfische, da sie sich immer fangen und an die Juden absetzen lassen. Der Weissfisch heisst daher auch bei Heilbronn „Judenheft". Da er übrigens frühe laicht, so wird er auch verhältnissmässig früh wieder essbar, zu einer Zeit, wo die anderen Sommerfische noch schlecht sind. In anderen Gegenden, wie in der fischreicheren Donau, z. B. bei Tuttlingen, werden sie von den Menschen ganz unbehelligt gelassen, um nur als Futter für die Hechte zu dienen, deren Bestand sie sichern. In neuerer Zeit werden die Nasen in Ulm mit anderen sogen. Weissfischen, Schuppfischen u. dergl., die man sonst ganz unbeachtet liess, massenhaft weggefangen und sogar in den kleinsten Exemplaren behalten, und zu Fischwürsten verarbeitet, wobei sie durch ein eigenes hechelartiges Instrument von den Gräten gereinigt werden. Sonst werden sie besser gebraten, als gesotten verzehrt.

Eine eigenthümliche seltene Varietät der Nase fand sich einmal in der Donau bei Ulm, die sogen. „Spiegelnase"[1] mit auffallend grossen Schuppen, ganz wie beim Spiegelkarpfen. Das Exemplar befindet sich in der Vereinssammlung, ebenso eine auffallend helle Varietät vom Neckar bei Heilbronn. Endlich erwähnt Günther noch eine schöne Varietät vom Neckar mit kaffeebraunen Schuppen, jede Schuppe mit hellem, silbernem Rand,

---

[1] Krauss in uns. Jahresh. 1879, p. 347.

auch mit etwas grösseren Schuppen als sonst: also sich der Spiegelnase nähernd.

Die O.A.-Ber. und O.A.-Beschr., in welchen allerdings oft die Nase und andere Weissfische zusammengeworfen werden [1], führen die Nase aus dem ganzen Neckar von Rottweil bis Heilbronn an, sowie aus Kocher, Jagst und Tauber; ferner von kleinen Flüsschen oder Bächen aus der Echaz, Glatt, Eyach und Reinach bei Balingen (vom Ursprung bis zur Mündung), Goldersbach bei Herrenberg, Lindach bei Kirchheim (mehr in deren unteren Lauf), Steinach und oberem Theil der Aich bei Nürtingen, Fils (gemein), Lauter (Göppingen), Kersch, Sulzbach (Esslingen), Rems (in Unzahl), Glems, Enz, Würm, Nagold (unterhalb Nagold), Murr, Lauter, Weissach (Backnang), Bächen bei Brackenheim, Lein, Kupfer, Oehr, Brettach, Bühler, Biber, Roth, Sulm.

Auch im Donaugebiet ist sie gemein, wenn auch nicht so häufig, als am Neckar. Am meisten in der Donau selbst, von Tuttlingen bis Ulm; ferner in der Schwarzach (Saulgau), im Biberbach bei Riedlingen (auf $^1/_2$ Stunde Länge, häufigster Fisch im Sommer und Herbst), Schmiech bei Balingen (von Strassberg abwärts, aber vereinzelt), Lauchart von Bronnen bis Gamertingen, Riss, Iller, Roth, Westernach bei Laupheim (zur Laichzeit, welche 8 bis 10 Tage dauert, dringen sie von der Donau zu Tausenden in diese Nebenflüsse, in der Iller 10, in Roth und Westernach nur 4—5 Stunden stromaufwärts steigend, wo sie in grosser Zahl gefangen werden: O.A.-Beschr. von Laupheim 1856), Rottum (im unteren Lauf), Blau (selten, und nur von Arnegg an), Brenz, Egau, Eger, Sechta.

Im Bodenseegebiet findet sie sich, ausser im Bodensee selbst, in der Schussen, Ach, Argen, besonders der vereinigten bis zur Mündung.

Im Rheingebiet in der Murg, Pfinz (besonders in dem „Wassersammler“ der Nübelsbacher Sägmühle). Endlich wird sie auch noch aus manchen Seen angegeben: Fischteich bei Zilhausen (Balingen), Seen bei Weinsberg, Izelberger See (gestaute Brenz).

---

[1] Ein Pfarrer nennt sie gar „eine Unterart des Weissfisches“.

In Vorkommen und Lebensweise steht den Weissfischen am nächsten

*Barbus fluviatilis* Agass.

Die Barbe, an der Donau Barme, die kleinen bei Heilbronn auch Backbarben genannt. Auch die Barbe liebt reines, schnellströmendes Wasser mit steinig-kieseligem Grund und bewohnt besonders unsere Flüsse, auch die kleineren, wie Enz, Kocher u. dgl., die Bäche aber mehr nur bei hohem Wasserstand, geht auch nicht weit in denselben hinauf, selbst zur Laichzeit; stehendes Wasser vermeidet sie (der Bodensee und Izelberger See sind nicht dazu zu rechnen).

In unseren Flüssen nimmt die Barbe in Beziehung auf Häufigkeit etwa den dritten oder vierten Rang ein (nach Nase, Schuppfisch und Blecke). Manche schätzen sie zu 15—20 %, andere zu 25 % aller Fische bei uns, während sie in Ost- und Norddeutschland viel seltener ist. Im Hafenbassin in Heilbronn, einem Orte mit stillem Wasser, fand Krauss (l. c.) nur wenige. Auch im Bodensee wird sie im Sommer überall und viel gefangen. Neuerdings macht sich indessen nach den Berichten eine Abnahme der Menge bemerklich, sowohl in der Donau als im Neckar.

In den Flüssen hält sich die Barbe gern verborgen unter hohlen überhängenden Ufern, Steilrändern, zwischen grossen Steinen, Wasserpflanzen, gern lebt sie auch hinter den Mühlen und Mühlbächen. Sie ist, wie die Nase, ein Bodenläufer. Ihre Nahrung ist aus dem Darminhalt nicht leicht zu ermitteln; es ist darin nichts mehr deutlich zu erkennen bei der raschen Verdauung, und es ist nicht sicher, ob sie neben Würmern auch von vegetabilischen Stoffen sich nährt, was nach dem inneren Bau des Darmkanals wahrscheinlich ist (Günther). Sicher aber ist, dass sie eine Vorliebe für faulende animalische Stoffe hat, mit besonderer Lust hält sie sich da auf und gedeiht am besten, wo Kloaken ihren Inhalt in's laufende Wasser ergiessen, in sogen. Dolen, bei Ulm am „Metzgerstrudel“, wo das Abwasser der Metzig herauskommt, in Tuttlingen bei der sogen. „Rösche“; woselbst der Massenfang oft in ausgiebigster Weise betrieben werden kann,

so dass man sie einräuchern und einsalzen muss. Dabei leisten ihr der Schuppfisch und das Rothauge gern Gesellschaft. Auch Schafmist ist ihr eine Lieblingsspeise. In den Türkenkriegen soll sie sich besonders an die in die Donau bei Wien geworfenen Leichen gemacht haben. Auch wird erzählt, sie ziehe gern den Flachsrösten nach und gedeihe dort besonders gut (Bloch), während diese in unseren Berichten als ein den Fischen schädliches Moment angegeben werden.

Trotz dieser sonderbaren Gelüste und unsauberen Lebensweise, obwohl ihr Fleisch weich und grätig, nicht nach Jedermanns Geschmack ist, und zu Zeiten sogar (nicht bloss der Rogen) vielleicht ungesund ist, wie ich an mir selbst erfahren zu haben glaube, wird ihr Fleisch doch dem des Weiss- und Schuppfisches vorgezogen und ist bei uns der gemeinste Tafelfisch; sie kostet bei Heilbronn 30—40 Pf., in Stuttgart 60—70 Pf. das ℔ und wird 8—15 ℔ schwer. Zur Laichzeit (Mai bis Juli) bilden die Barben Züge von 100 Stück und darüber „in langer Reihe hinter einander, so dass die alten Weibchen den Zug eröffnen, die alten Männchen folgen und die jungen den Schluss bilden“. Nach Günther dürften es im Gegensatz zu anderen Fischen, etwas mehr Männchen als Weibchen sein. Sie beziehen dann etwas seichteres aber immer bewegtes Wasser (das sogen. Rauhe, weil der Wasserspiegel rauh aussieht), und kleben den aus zahlreichen hirsekorngrossen Eiern (Bloch zählte über 8000) bestehenden Laich an Steine; letzterer wird allgemein für giftig gehalten, er verursacht gern Bauchgrimmen, Durchfall und heftiges Erbrechen; verständige Fischer warnen auch gewöhnlich ihre Kunden vor dem Genuss des Rogens in dieser Zeit. Das Fleisch selbst, das, wie bei allen Fischen während und gleich nach der Leichzeit, mager ist, dürfte wie oben bemerkt, zu dieser Zeit auch nicht ganz unschuldig sein; solche Individuen, welche am Laichen gehindert sind, bekommen eine ähnliche Krankheit, wie die Nasen. Gegen den Herbst sollen die Barben mehr tiefere Stellen und verschiedene Zufluchtsorte, z. B. unter Steinen am Uferrand, aufsuchen, woselbst sie sich haufenweise, in ganzen Schichten, meterhoch übereinander ansammeln, und eine Art Winterschlaf halten (Brehm's Thierleben).

Aus dem Wasser genommen gibt die Barbe einen auffallend starken Ton von sich „wie ein Kind“; sie hat ein zäheres Leben, als der Weissfisch, und hält sich auch in Teichen, obwohl sie im Freileben solche meidet. In Fischkästen hält sie sich ziemlich lange, ohne freilich Nahrung anzunehmen. Auch den Transport hält sie gut aus, selbst im Trockenen, im Sommer ca. 4, im Winter 16 Stunden. In Aquarien steht sie indess leicht ab, man muss das Wasser immer wechseln, und hält sich auch dann nur kurz, ca. 14 Tage, nach Anderen gedeiht sie hier gut. Die Barbenteiche müssen (nach Oken) immer frischen Zufluss von einem Bach, einen steinigen Boden und auch grössere Steine haben, damit die Fische sich darunter verstecken können. Auch wird die Barbe zuweilen, wie der Hecht, in Karpfenteiche gesetzt, um etwas Leben unter die Karpfen zu bringen. Nach Ausonius (keine gute Quelle) soll sie sehr alt werden. Sie wächst stark, geschlechtsreif wird sie erst im 4.—5. Jahr (Siebold).

Nach den O.A.-Ber. und den O.A.-Beschr. kommt die Barbe ausser in dem ganzen Neckar von Rottweil bis Heilbronn, noch in folgenden Flüsschen und Bächen vor: Eschach (soweit die Forelle hier sich findet, nicht im Eberbach), Glatt (in ihrem Unterlauf von Leinstetten an, seltener, als die Forelle), Eyach und Starzel, Aich bei Nürtingen, Lauter (nur in der Nähe der Einmündung in den Neckar bei Wendlingen), Fils (im unteren Lauf, aber vereinzelt), Rems (in Menge, im ganzen Lauf, aber nicht in den Bächen), Lein (seltener, Glems, Murr, Enz, Nagold (oberhalb Nagold und in den Seitenbächen sehr vereinzelt), Würm, Kocher (von Abtsgmünd an) und Jagst (häufig), Roth, Bühler, Brettach. Ferner in der Tauber (häufig), in der Murg (im württemb. Theil herrschen hier aber die Forellen weit vor).

Im Donaugebiet: in der Donau von Tuttlingen bis Ulm, in der Ablach, Ostrach, Schwarzach, Kanzach (letztere enthält nur Barben und Schleien), Biberbach (auf $^1/_2$ Stunde, mit der Asche), Riss (hauptsächlich der unteren), Rottum (ebenso) Iller (zahlreich; eine Zeit lang hinderte sie hier das Wehr von Ay, welches jetzt zerstört ist, beim Aufwärts steigen), Blau (seltener), Aitrach, Wurzacher Ach bis Bachofen, Niebel, Haslach (von der Kreuzmühle

an), Roth, Eschach (Leutkirch), Brenz (von Mergelstetten an), Izelberger See, Sechta und Eger, Egau (bei hohem Wasserstand von der Donau dahin aufsteigend).

Im Bodenseegebiet: in der Wolfegger Ach (von Wassers abwärts), Schussen, in der oberen Argen (von Au und Neumühle unterhalb Ratzenried an), in der unteren Argen fehlend, in der vereinigten Argen (von Mindbuch bis zur Mündung, zahlreich), im Bodensee selbst (wo sie besonders den Sommer über nach Rapp sehr häufig gefangen wird).

In dieselbe biologische Gruppe, wie die beiden vorigen, gehören 3 Donaufische:

Der eine ist:

*Salmo Hucho* Linné

bei Ulm der Rothfisch, auch wohl Huch und Roth genannt. Er ist überhaupt nur auf die Donau und deren Gebiet beschränkt und vertritt hier gewissermassen den ihm im System verwandten, aber eine andere Lebensweise führenden Lachs.

Für gewöhnlich lebt der Rothfisch bei uns fast nur in der Donau, oder der Iller bei Ulm, und zwar als Standfisch, wie die Aesche und Forelle, in der stärksten Strömung, besonders hinter Felsen die in der Strömung liegen, und ist ein gewaltiger Räuber, wie der Hecht, seiner Grösse entsprechend; er wird 30—50 ℔, gewöhnlich aber 2—12 ℔ schwer. Er ist sehr klug und schlau, soll auch nicht leicht zum zweitenmal anbeissen; er ist daher ausser der Laichzeit nicht leicht zu erhalten, namentlich nicht im Sommer, eher im Herbst.

Während der Laichzeit aber, welche wie bei der Aesche und unseren übrigen Flussfischen in das Frühjahr (März und April) fällt, also ganz verschieden von den im Herbst und Winter laichenden andern Salmoniden, wie Lachs und Forellen, ist er wie taub und blind, dass man mit dem Kahn über ihn wegfahren kann, ohne dass er es merkt. Dabei schlägt er tiefe Gruben oder Furchen, „wie vom Pfluge gemacht“, so tief, dass die Eier ganz verdeckt und sicher vor dem Netz gelegt werden können (Oken). Zu dieser Zeit wandert er, er sucht seichtere und kiesige Plätze auf und steigt daher in die Nebenflüsse der Donau, besonders

die Iller, und in der Donau selbst, von Weissfischen begleitet, aufwärts, wobei er aber, durch Wehre gehindert, nicht weit gelangt, obwohl er kleinere Mühlwehre leicht überspringt. Diese Fische haben neuerdings, besonders in Folge der Flusscorrectionen, und weil man sie fast nur in der Laichzeit, dann aber in möglichster Menge, besonders bei kleinem Wasserstand, fängt, arg abgenommen, es sind seltene Fische geworden, ja nach einem O.A.-Ber. bei Ulm fast ausgerottet; doch haben unter den Donaubrücken daselbst und 1 Stunde oberhalb Ulm immer noch einige ihr Standquartier, und voriges Jahr (März 1880) wurde noch ein grosser Rothfisch von 14 kgr. Schwere im Netz in der Donau gefangen. In der Iller gelangt der Rothfisch bei seiner Frühjahrswanderung bis Kempten, wozu er ca. 3 Wochen braucht (O.A.-Beschr. Laupheim) und bis in die Aitrach bei Marstetten; in den letzten Jahren hinderte das Wehr von Ay, einige Stunden oberhalb Ulm im Bairischen, sein Aufsteigen völlig, ein Hinderniss, das durch das Wegschwemmen des Wehres beim Eisgang im vorigen Winter (1880) wenigstens für jetzt beseitigt ist. Um Bartholomäi kommt er wieder zurück (Martens). In der Donau steigt er nach der O.A.-Beschr. von Ehingen 1826, nur bis an das Wehr von Rottenacker auf, nach den neueren O. A.-Ber. aber bis Riedlingen und von hier sogar $^1/_2$ Stunde weit in den Biberbach hinein; also einen linksseitigen Zufluss der Donau, während sonst als feststehend angenommen wird, der Rothfisch besuche nie Gewässer, welche nördlich der Donau zufliessen.

Der Rothfisch ist ein empfindlicher Fisch; Versuche, ihn in andere Ströme zu versetzen, schlugen fehl (Brehm), ebenso ein Versuch mit künstlicher Züchtung von Brut, der im vorigen Jahr in Ulm gemacht wurde; die Eier giengen alle zu Grunde; vielleicht, sagen die Berichterstatter, (O.A.-Ber. Ulm) waren sie nicht reif. Sein Fleisch gehört zu den besten von unseren Fischen, obwohl es das des Lachses in Güte nicht erreicht.

Der andere Donaufisch ist:

*Acerina Schraetser* Linné,

bei Ulm Staire, auch Schrätz genannt. Er ist auf das Donaugebiet beschränkt, und zwar kommt er bei uns nur im fliessenden

Wasser der Donau vor, nach Jäger auch in Bächen. Bei Ueberschwemmungen in stehende Wasser getrieben, soll er nach Oken auch in diesen fortkommen. Martens konnte den Fisch in ruhigem Wasser kaum 1 Stunde am Leben erhalten. Die Staire, welche 20—25 Centim. gross wird, gehört zu unseren schönsten Fischen, hat aber als Marktfisch keine Bedeutung. Nach Martens ist sie in der Donau bei Ulm viel häufiger, als die nahe verwandte *Acerina cernua.* Sie laicht im Frühjahr, ihr Fleisch ist derb, gesund, weiss, wohlschmeckend.

Der dritte, die Strömung liebende Flussfisch der Donau ist:

*Leuciscus virgo* Heck.

bei Ulm Frauenfisch, auch Halbfisch[1] genannt. Sein Vorkommen bei Ulm wurde erst von Veesenmeyer constatirt, welcher ihn auch der Vereinssammlung einsandte, während Rapp (Bodenseefische l. c. p. 145) es bereits vermuthete. Die Fischer bei Ulm kannten und unterschieden nach Veesenmeyer diese Art schon längst, von den Ichthyologen aber erst Heckel 1852, man verwechselte ihn mit *Leuc. rutilus* L. oder *Idus melanotus* Heck.

Der Frauenfisch lebt nach Veesenmeyer in der Donau (auch oberhalb der Illermündung) und in der Iller bei Ulm nur im schnellfliessenden Strom, nicht in den Altwassern und nicht in der langsam fliessenden Blau, und zwar nicht eben häufig und viel seltener als *L. rutilus.* Veesenmeyer fand unter 200 Fischen nur 2 dieser Art. Der durch seine Farbenpracht und die Laichdornen des Männchens so ausgezeichnete Fisch gehört überhaupt nur dem Donaugebiet an; das Exemplar der Sammlung hat eine Länge von 30 Centim. Sein Fleisch gilt für besser, als das anderer Weissfische. Veesenmeyer konnte ihn in Brunnen nur wenige Tage lebend erhalten.

---

[1] Veesenmeyer in unsern Jahresh. 1854, p. 145. Der Name Halbfisch, welchen bei Ulm auch *Leuciscus rutilus* führt, hat nach Veesenmeyer mehr einen allgemeinen Begriff, bedeutet einen halbguten Fisch, der zwischen den gemeineren und edlen Sorten in der Mitte steht. Nach Martens (1841) heisst *Leuc. rutilus* so, weil er kaum halb so gross, als der Alet oder Schuppfisch wird.

### C. Fische, welche grössere Tiefen in Flüssen bewohnen.

Sie gehören, mit Ausnahme der folgenden Art, ausschliesslich der Donau an.

*Lota vulgaris* Cuv.

am Neckar und an der Donau gewöhnlich Treische, auch Trüsche, Drusche, bei Heilbronn auch Aalraupe, am Bodensee nach Martens 1841 und Hartmann jung Mooserle, dann Schnecktrische, später Trische, genannt (nach Berge auch Gewellfisch). Die Treische ist ein ausserordentlich gefrässiger Raubfisch und lauert, einsam nach Raubfischart, in der Tiefe klarer Gewässer zwischen Steinen, Baumstümpfen, Höhlungen, in den Mauerspalten der Wasserbauten, besonders an Wehren und Mühlen, auf vorüberziehende Fische; ihr Bartfaden am Kinn ist wohl zu kurz, um die Rolle zu spielen, wie die Fäden des Welses. Bei Mangel an Nahrung, z. B. in der Gefangenschaft, greift sie selbst Fische ihrer eigenen Art an, besonders schädlich ist sie für die Fischbrut, im Bodensee namentlich für den Felchenrogen. Sie erreicht bei uns 30—40, selten 60 Centim. Länge und 2—3 ℔ (in andern Gegenden bis 7 ℔) Gewicht. Zur Laichzeit (December oder Januar) versammeln sich die Treischen in grösseren Schaaren und legen ihren aus sehr vielen und sehr kleinen Eiern bestehenden Laich an das flache Ufer, fressen aber immer einen guten Theil ihrer Brut selbst wieder auf, so dass sie sich nicht stark vermehren; die Treische ist also ein Winterfisch. Die von Siebold wiedergegebenen Beobachtungen von Steinbuch an Treischen in der Brenz, dass sie sich, vielleicht zur Begattung, mit einem zähen Schleimband umschlingen, ist seitdem nicht wieder gemacht worden; sie scheint mir auch nichts Ausserordentliches; Aehnliches sah ich bei Nemertinen am Rothen Meere sehr häufig.

Die Treische gehört zu unseren besten Fischen, manche schätzen sie noch mehr als die Forelle. Sie hat ein weisses weiches leicht verdauliches grätenloses Fleisch. In anderen Gegenden gilt sie als weniger gut, wohl weil sie dort nur zur Laichzeit auf den Markt kommt. Besonders wird die grosse fettreiche Leber geschätzt, welche schon bei den Römern als Leckerbissen

galt. Die Treische ist, wie der Aal, sehr lebenszäh und lässt sich in Trögen lange lebend erhalten.

Im Neckargebiete kommt sie bei uns wohl vor, aber viel seltener als in der Donau. Nach Günther findet sie sich nur im unteren Neckar, und zwar, nach Mittheilungen der Heibronner Fischer, fast nur unterhalb der Wehre von Heilbronn, und auch da nur selten; sie wird eben bei ihrer versteckten Lebensweise nur selten gefangen. In der O.A.-Beschr. von Rottweil 1875 wird sie indess bestimmt von der oberen Eschach oberhalb Flötzlingen aufgeführt, ebendaher (bei Seedorf) in der O.A.-Beschr. von Oberndorf 1868, in der von Aalen 1854 aus der Lein, und in der von Mergentheim 1880 von der Tauber (als Seltenheit). Die Vereinssammlung besitzt Exemplare von der Jagst bei Crailsheim. Häufiger, wenn auch nicht gemein, ist sie in der Donau, wo sie gewissermassen den Aal vertritt, schon von Tuttlingen an; bei Munderkingen, Ulm, sonst auch im Kesselbach bei Tuttlingen, Biberbach bei Riedlingen (auf $2^1/_2$ Stunden), Schwarzach, Riss (häufig), Iller und Nebenbächen, Nau, Brenz, im Izelberger See. Am Bodensee wird sie in Menge, besonders in Langenargen gefangen; sie hält sich dort an steinigen Uferabhängen, die von Quellwasser erfrischt werden, auf.

Nur auf die Donau selbst sind die beiden folgenden Fischchen beschränkt; sie leben hier in einer beträchtlichen Tiefe des Flusses von Gewürm. So gut ihr Fleisch ist (und so hübsch ihre Zeichnung) haben sie doch für die Fischerei bei ihrer Seltenheit und ihrem verborgenen Leben keine Bedeutung. Das eine ist:

### *Aspro Zingel* Cuv.

die Zindel oder Zingel bei Ulm. Es ist die grössere Art, die bis $1^1/_2$ ℔ schwer wird. Nach Oken liebt sie langsamere Strömung; nur zur Laichzeit im Frühjahr geht sie nach dem Sand und härteren Strom.

### *Aspro Streber* Sieb.

Der Hartschwanz bei Ulm, wird nur 15—20 Centim. lang. Er wird noch weniger beachtet und gefangen, als der vorige. Martens konnte das hübsche lebhafte Fischchen kaum

½ Stunde lebend in einem kleinen Wasserbehälter erhalten. Die Sammlung besitzt diese Art aus der Donau bei Ulm und weiter oben aus Munderkingen.

In diese biologische Abtheilung kann man 2 grosse bedeutende, seltenere Raubfische einreihen, welche hauptsächlich die grösseren Flüsse, die Ströme, auch tiefe Seen, bei uns nur die Donau selbst bewohnen; der eine ist:

*Aspius rapax* Agass.

der Schieken bei Ulm. Obwohl zu der im Allgemeinen harmlosen Karpfenfamilie gehörig, ist er schon ein wirklicher Raubfisch, der vorwiegend Fische, auch schon grössere, besonders Haseln und die ihm nahverwandten Lauben, gierig auffrisst; er ist gewöhnlich 2—3 ℔ schwer, erreicht aber zuweilen in der Donau 15—18 ℔. Er liebt reine, langsam fliessende, tiefe Flüsse (im Rhein kommt er nach Oken bis Strassburg hinauf). Als Raubfisch lebt er einzeln, nur das Laichen (schon Ende März) geschieht gesellig. Er schwimmt pfeilschnell, bei seiner ungeselligen Lebensweise und seinem scheuen Wesen ist er ausser der Laichzeit schwer zu fangen; wenn die Fischer das Netz nicht schnell aufziehen, entgeht er ihnen fast immer durch einen Sprung über dasselbe (Martens).

Das Fleisch ist wohlschmeckend, aber sehr grätig und fett. Der Schieken hat ein zartes Leben und lässt sich nicht versetzen. Die Sammlung hat ihn von der Donau bei Ulm; die O.A-Ber. führen ihn noch von der Donau und Riss im O.A. Ehingen auf; er ist aber äusserst selten.

Der andere Raubfisch ist:

*Lucioperca Sandra* Cuv.

der Schiel bei Ulm (Martens meint wegen seines stieren, widrigen, wie schielenden Blickes?) genannt. Während er im Osten und Norden Deutschlands, besonders im Oder- und Elbegebiet sehr häufig ist, kommt er in Süddeutschland nur in der Donau und einigen Alpenseen vor, nicht im Rheingebiet. Nach Martens war er früher bei Ulm nicht vorhanden, und gelangte erst während des französischen Revolutionskriegs mit den zahlreichen östreichischen Transportschiffen, denen er folgte, bis nach

Ulm, wo er seitdem gefangen wird. Schon zu Martens Zeiten (1824) wurde er seltener, in neuester Zeit sind ihm durch die Donauregulirung auch noch die Laichplätze genommen worden; doch kommt er immer noch öfter vor, er geht nach Martens in der Donau nicht weiter hinauf, als bis zur Illermündung, nach dem O.A.-Ber. aber bis Ehingen, und sogar in die Riss (?).

Er ist ein Raubfisch ersten Rangs, noch schlimmer als der Hecht, und dem Laich der Fische schädlich. Er wiegt gewöhnlich nur 1—3 ℔, wird aber bis 20 ℔ schwer; er ist der theuerste Fisch der Donau, sein Fleisch schmackhaft und grätenfrei. Er hält sich gern in der Tiefe des Flusses mit sandigem oder thonigem Grund auf und vermeidet Stellen und Gewässer mit stärkerer Strömung.

Nur während der Laichzeit (April, Mai) geht er in das seichtere Wasser, an mit Wasserpflanzen bewachsene Uferstellen (nach Andern an sumpfige schlammige Ufer) um seinen aus sehr zahlreichen leicht gelblichen Eiern bestehenden Laich abzusetzen; er vermehrt sich aber nicht stark, da er seine eigene Brut so wenig verschont als fremde.

Der Schiel stirbt schnell ab, wenn er ausser Wasser kommt; lässt sich daher nicht lebend versenden; dagegen würde er sich für künstliche Fischzucht eignen, da er auch in grossen, tiefen und kalten Teichen mit Abfluss, wo ihm viel Nahrung geboten wird, fortkommt, wie der ihm in so Manchem ähnliche Hecht, und schnell wächst. Im Bodensee kommt er nicht vor, aber er wurde bereits zur Einführung daselbst in Aussicht genommen, da er dort, wie in einigen bairischen und östreichischen Seen, recht wohl gedeihen könnte.

## D. Fische welche in fliessendem und in stillem Wasser fortkommen, ersteres aber bevorzugen.

Die Fische dieser Abtheilung leben in unseren grösseren und kleineren Flüssen, aber nicht gern in der starken Strömung, wie die Weissfische und Barben, sondern mehr an der Grenze von strömendem und ruhigem Wasser oder in letzterem selbst.

Der wichtigste Fisch dieser Abtheilung ist für unser Land:

*Squalius cephalus* Linné

im Neckargebiet allgemein bekannt unter dem Namen Schuppfisch; andere nennen ihn auch Dickkopf und Knilps. Nach der O.A.-Beschr. von Mergentheim heisst er an der Tauber Dickkopf und Judenkarpf. An der Donau und am Bodensee heisst er gewöhnlich Alet (nicht Aland) und in der Jugend am Bodensee auch Landalet. Er ist einer unserer gemeinsten Flussfische und nimmt unter den Fischen des Neckars und seiner grösseren Zuflüsse, wie Rems, Fils, Kocher, Jagst, in der Häufigkeit den 2. oder 3. Rang ein: nach dem Weissfisch und den Blecken, und vor der Barbe. Die Blecken sind ihm wenigstens an gewissen Stellen an Zahl weit überlegen (s. u. Blecke). Nach dem O.A.-Ber. von Nürtingen bildet er 20 %, nach dem von Stuttgart (Berg) $^1/_4$ aller Neckarfische; im Hafenbassin in Heilbronn fand Krauss 1865 (l. c.) ihn sammt Weissfischen nur zu $^1/_4$ %. Während er jung mehr in den Bächen, in deren Unterlauf, an langsam fliessenden Stellen mit Kies- und Sandgrund gesellig lebt, sucht er später allmählig tiefere Stellen, zieht sich nach den Buchten der Flüsse an die Grenze von starker Strömung und ruhigem Hinterwasser, besonders mit überhängendem Gebüsch, um die herabfallenden Insekten zu fangen, auch an hohle Steine, und zwar soll er, nach Mittheilungen von Fischern, Sandsteine vor Kalksteinen bevorzugen(?). Auch liebt er Stellen, welche durch Mühlwerke gespannt sind. Man sieht ihn hier nach Jäger selten ganz stille stehen, er lebt jetzt mehr einsam und wird allmählig zu einem allesfressenden gefrässigen Raubfisch. Ausser Insekten, Würmern, Vegetabilien, kleineren Fischen verschlingt er nun selbst Wassermäuse und Geflügel. Fischbrut findet sich nach Günther verhältnissmässig wenig in seinem Magen, daher er nicht sehr schädlich ist, doch frisst er auch Junge seiner eigenen Art, einpfündige fressen viertelpfündige. Selbst Aas verschmäht er nicht und man findet ihn (s. o. Barbe) oft an den Ausmündungen der Kloaken in Gesellschaft der Barbe.

Auch in Seen und Teichen gedeiht der Schuppfisch, wird sogar hier besonders gross, 5—8 ℔, während er sonst gewöhnlich nur 2—3 ℔ schwer ist; aber er wird hier (nach Brehm) oft siech und ungestalt. In schlammigen Teichen, z. B. im Seeloch

bei Laufen, ist er fast schwarz mit gelblichem Bauch, und, wie auch andere Teichfische, selbst Karpfen, unschmackhaft, daher er, um geniessbar zu werden, vor dem Genuss einige Zeit in fliessendes Wasser gebracht werden muss, wobei er auch wieder weiss wird. Uebrigens kommen auch im fliessenden Wasser Exemplare mit dunklem und hellem Rücken nebeneinander vor. Sein Fleisch ist im Ganzen wenig besser, als das des Weissfisches und fast ebenso grätig, übrigens gesund, und bei der Häufigkeit, Billigkeit und ziemlichen Grösse wird es vom gemeinen Mann viel gegessen und mehr geachtet, als das des Weissfisches; 1 ℔ kostet bei Heilbronn 20—24 Pf., in Stuttgart 35—50, zur Osterzeit, wo die Fische gesuchter sind, 40—70 Pf. Zum Laichen (April bis Juni, manchmal bis in den August hinein) steigt er, wie die Weissfische, in (quergestellten) Schwärmen von den Flüssen in die Bäche und setzt den Laich, bestehend aus zahlreichen (Bloch zählte c. 67 000) mohnkorngrossen gelblichen Eiern, an nackte Steine oder Kiesbänke, am liebsten in stärkerer Strömung, an. Er vermehrt sich rasch und wächst je nach der Nahrung rascher oder langsamer. Er wird das ganze Jahr über mit Netz und Angel gefangen; im Winter beisst er weniger an, wie die meisten Fische, wegen geringeren Nahrungsbedürfnisses. Nach Bloch hat er ein zähes, nach Günther ein zartes Leben. Für grosse Lebenszähigkeit spricht eine Mittheilung von Postmeister Kast: im vorigen kalten Winter 1879/80 brachte er vom Neckar Schuppfische in einem Säckchen nach Stuttgart, welche beim Nachhausekommen steif gefroren waren. Er setzte sie in einen Kübel mit frischem Wasser, in dem sie am anderen Morgen wieder lustig herumschwammen. Ebenso behandelte Weissfische gingen zu Grunde. In Aquarien hält er sich nach meinen Erfahrungen sehr gut und die Jungen lassen sich auch leicht nach Hause bringen[1]. Für Teiche ist er ein guter Futterfisch.

[1] Wenn das Wasser des Aquariums kühl ist, halten sich die Fische darin überhaupt besser als wenn es warm wird, wie im Sommer; dann stehen die Fische leicht ab. Grosse Fische halten sich in dem engen Raum eines Aquariums schwer. Die im Herbst in's Aquarium gebrachten Fische halten sich am besten.

Nach den O.A.-Ber., O.A.-Beschr. und der Sammlung findet der Schuppfisch sich ausser im ganzen Neckar in fast allen Flüssen und Flüsschen mit den obengenannten Lebensbedingungen, in der Donau und deren Gebiet (nach Martens bei Ulm an den reissendsten (?) hellsten Stellen der Donau, besonders an der Stadtmauer an den Mündungen der Blau; in der Blau selbst nach dem O.A.-Ber. wenige), in der Tauber, Murg, endlich auch häufig im Bodensee.

Dem Schuppfisch sehr ähnlich ist in Gestaltung, Lebensweise und Aufenthalt:

*Squalius leuciscus* L.

am Neckar der Hasel oder Springer, auch Springerle, Hopferle, manchmal auch Gangfisch, an der Donau Hasel, jung Silberhasel, am Bodensee im erwachsenen Zustand Hasel oder Landhasele, im 1. Jahr Stefflen genannt. Bei dem Nichtkenner läuft er eben als Weissfisch.

Auch er bevorzugt das fliessende, selbst strömende Wasser, helle Flüsse mit sandig kiesigem Grund, kommt aber auch in Altwassern und grösseren nnd kleineren Seen fort, wenn er hier auch weniger gedeiht. Im Bodensee hält er sich an die Nähe des Ufers und die Oberfläche des Wassers. Günther fand, dass Exemplare aus dem Neckar einen breiteren und runderen Kopf hatten, als solche aus Altwassern, wo die Nahrung mehr vegetabilisch ist. Nach Siebold unterscheiden sich Haseln des Donau- und Bodenseegebiets durch etwas spitzere Schnauze vor denen des Neckar- resp. Rheingebiets; ich kann das an den Exemplaren unserer Sammlung nicht bemerken. Charakteristisch ist, dass diese Fische sich häufig in mehreren Sätzen über die Oberfläche des Wassers emporschnellen, was viele andere Fische auch, aber mehr zur Laichzeit oder von Raubfischen verfolgt, thun. Die Haseln scheinen aber auch aus bloser Lust, und zwar bei gutem Wetter und ruhiger Luft, besonders Abends und Morgens, aufzuspringen, daher der Name Springer, Hopferle. Diese Kunst kommt ihnen auch beim Fang im Netz zu gute, aus dem sie sich herausschnellen, und bei der Wanderung aufwärts, wo sie über hohe Wehre setzen. Auch schwimmen sie schnell. Zur Laichzeit (Mitte März bis Mitte

Mai) gehen sie flussaufwärts und in die Bäche und setzen ihre grünlichen, mohnsamenkorngrossen ziemlich zahlreichen (24 400) Eier an Steinen ab.

Ausserhalb des Wassers sterben sie bald, in seichten Gewässern steigen sie bei starker Hitze an die Oberfläche und stehen ab. Im Ganzen ist der Hasel in unseren Gewässern, ausser der Donau, etwas weniger häufig, als der Schuppfisch, er wird das ganze Jahr über mit Angeln und Netzen gefangen, besonders in der Laichzeit. Sein Fleisch ist gesund, aber weich, matschig und ganz mit Gräten durchwebt, und da der Fisch dazu noch klein bleibt (höchstens $^1/_4$—$^3/_4$ ℔), so wird jenes auch vom gemeinen Mann nicht gegessen. Auch Rapp sagt, er sei einer der schlechtesten Fische des süssen Wassers. Beliebter ist er als Köder- und Futterfisch; der Fischbrut ist er nicht gefährlich; er frisst am liebsten kleine Würmer, Planarien, Schnecken, Insektenlarven, auch Vegetabilien. Ueber die Verbreitung des Hasels bei uns hat man wenig Anhaltspunkte, da er gewöhnlich nicht unterschieden wird, so in den meisten O.A.-Ber. und O.-A.-Beschr. Die Vereinssammlung hat diesen Fisch vom Neckar bei Tübingen (und der Blaulach daselbst), bei Berg, bei Heilbronn; ferner vom Kocher bei Hall, von der Enz bei Bietigheim, vom Böckinger See, aus der Tauber bei Mergentheim, aus der Donau bei Rottenacker und Ulm (nach Martens ist er der häufigste Donaufisch), aus der Blau bei Ulm, der Riss bei Warthausen; endlich aus dem Bodensee.

Im Wesentlichen dasselbe, wie vom Hasel, gilt von

### *Telestes Agassizii* Val.

Obwohl leicht kenntlich, besonders durch sein dunkles Längsband, wurde er doch bis in die neuere Zeit verkannt oder war wenig bekannt; auch die Fischer haben keinen besonderen Namen, sondern heissen ihn, wie den vorigen Hasel oder Gangfisch (bei Tübingen) oder Springer (bei Heilbronn), bei Nagold Häsle, bei Wangen Schneiderle, wie *Alburnus*. In Norddeutschland findet er sich nicht; auch in den grösseren Strömen, in der Donau und Rhein, kommt er nicht vor, nur in den Seitenflüssen. Bei uns ist er im ganzen Neckar, wo erst Günther auf ihn aufmerksam machte

und ihn als *Leuciscus muticellus* Bonap. beschrieb, ziemlich häufig. Die Sammlung hat ihn auch in zahlreichen Exemplaren vom Kocher, sowie von der Nagold und Waldachmündung bei Nagold. In dem württembergischen Donaugebiet ist er bis jetzt noch nicht gefunden worden, dürfte aber nicht fehlen. Im Bodensee kennt man ihn nicht; wohl aber hat die Vereinssammlung Exemplare von der oberen Argen bei Wangen. Nahrung, Laichzeit, Werth und Fleisch wie beim vorigen; zur Speise wird der ziemlich kleine (bis 20 Centim. lange) Fisch gar nicht benützt, und nur als Futterfisch, besonders für die Krebse, gefangen. Nach Günther hält er sich, sonderbarerweise, zur Laichzeit mit den laichenden Schwärmen des Weissfisches zusammen, mit dem er auch das schwarze Bauchfell gemeinsam hat.

Als Bastard zwischen der eben genannten Art und der Nase (*Chondrostoma nasus*) wird von Siebold angesehen:

*Chondrostoma Rysela* Agassiz,

diese seltene Form besitzt die Vereinssammlung aus dem Altwasser der Donau bei Ulm schräg gegenüber der Illermündung, in einem 30 Centim. langen Exemplar.

An die letztgenannten Fischarten, besonders an den Schuppfisch kann man nach Lebensweise und Aussehen (nach letzterem auch an das Rothauge) anreihen:

*Idus melanotus* Heckel

die Orfe, Urfe oder Oerfling in Ulm genannt. Sie kommt nach den Autoren in allen grösseren Flüssen und Seen Mitteleuropa's vor, in Württemberg aber nur in der Donau bei Ulm, und nach der O.A.-Beschr. von Mergentheim 1880 auch in der Tauber, aber ziemlich selten. Sie erreicht nach Martens 4—5, zuweilen 12 ℔. Das Fleisch ist ziemlich grätig, es soll beim Kochen in Salzwasser gelblich oder röthlich werden, wie beim Lachs, es kostet c. 50 Pf. per ℔. Nach Max v. d. Borne gehört diese Art in seine Bleiregion.

Bekannt ist die Goldorfe, welche hauptsächlich in der Wernitz bei Dinkelsbühl gezüchtet, von da überall hin versendet,

und als Zierfisch in Teichen auch bei uns vielfach gehalten wird; sie hält sich mehr an die Oberfläche, die gewöhnliche Orfe scheint mehr tieferes Wasser zu lieben. Ihr Leben ist ziemlich zäh. Auch in Aquarien lässt sie sich gut halten.

Zu den häufigsten Fischen unserer Gewässer gehören die Blecken, wenn sie auch dem gemeinen Mann viel weniger bekannt sind, als die essbaren Schupp-, Weissfische und Barben. Sie kommen im fliessenden wie im stehenden Wasser vor, am liebsten aber im stark oder ruhig fliessenden der Flüsse und des unteren Laufes der Bäche, letzteres besonders bei Hochwasser, wo sie sich zurückziehen.

*Alburnus lucidus* Heck.,

der Langbleck, Silberling, Silberbleck oder Silberfisch, auch manchmal Schneider im Neckargebiet[1], Lauing oder Silberfisch bei Ulm, Laugel oder Laugele, am Bodensee genannt, nach Hartmann und Martens (1841) heisst er dort auch Agöne, etwas jünger Grässling, im ersten Jahre Seelen (wie der einjährige Blaufelchen). Diese Art, überall häufig, findet sich an manchen für sein Gedeihen günstigen Stellen in erdrückender Mehrzahl, so in dem Hafenbasin in Heilbronn, wohin er sich besonders im Winter zurückzieht. Krauss (l. c.) fand bei den daselbst gemachten Fischereien, wo das ganze Basin ausgefischt wurde, 1861 im December $^3/_4$ aller Fische, 1865 im März 99 $^0/_0$ von 70 Centnern aus Silberblecken bestehend. Dieser Fisch ist hier nicht auszurotten; trotzdem das Bassin jedes Jahr wenigstens einmal im Auftrage eines Heidelberger Fischhändlers, um Futterfische zu erhalten, gründlich ausgefischt wird, fanden sich auch in diesem Frühjahr (März 1881) hier wieder fast ausschliesslich diese Blecken (nach Mittheilung von Fr. Drautz). Im Neckar scheinen sie sich überhaupt wohl zu befinden und erreichen hier auch eine Grösse, wie nicht leicht sonst, bis 20 Centim. Sie

---

[1] Wohl von seiner schmächtigen Gestalt; andere nennen so den *Alb. bipunctatus*, wegen der pigmentirten, einer Naht ähnlichen Seitenlinie. Nach Martens (1830 und 1841) soll der *Alb. lucidus* bei den Fischern am Neckar auch „Halbblättle“ heissen.

leben auch ausser der Laichzeit stets in Gesellschaft und tummeln sich, besonders bei warmer windstiller Witterung und bei Sonnenschein, mit Vorliebe nahe dem Wasserspiegel. Wenn dann ein Raubfisch unter sie fährt, schnellt sich der ganze Schwarm plötzlich in flachem Bogen durch die Luft, durch die leuchtende weisse Farbe von weitem kenntlich. Es thun diess auch andere Fische, am meisten und auffälligsten aber die Blecken und Haseln. Die Langblecken sind sehr gefrässig und sind daher leicht mit der Angel zu fangen, ein Trost für die Angelfischer. Sie fressen Insekten, Würmer und namentlich auch Fischlaich, daher sie bei ihrer Menge und raschen Vermehrung sehr schädlich werden können, so dass sie keinen Fisch neben sich aufkommen lassen, wie z. B. in dem oben genannten Bassin. Wo eine gesetzliche Vorschrift über die Maschenweite des Netzes besteht, können sie leicht in schädlicher Weise überhand nehmen, da sie durch die weiten Maschen durchschlüpfen. (S. u. Fischerei.) Nach Martens sollen sie beim Absaugen des Schlammes von den Steinen wegen ihres hervorstehenden Unterkiefers sich oft auf den Rücken legen.

Zur Laichzeit (im Frühjahr, oft bis in den Sommer hinein) steigen sie in grossen Schaaren in den Flüssen aufwärts, wobei sie noch lebhafter als sonst sind und sich aufschnellen; sie setzen den Laich an Steinen ab. Zu dieser Zeit werden sie besonders an den Nebenflüssen des Niederheins, z. B. der Ahr, mit anderen kleinen Fischen, besonders *Phoxinus laevis* (s. o.) zusammen in Massen gefangen und theils eingemacht und als „Rümpchen“ verkauft, theils nach Paris zur künstlichen Perlenfabrikation versandt, ein Industriezweig, welcher, schon im vorigen Jahrhundert erfunden, neuerdings wieder in Aufnahme gekommen ist. Nach Martens (l. c. 1841) wurden auch am Bodensee ehemals die leicht abfallenden Schuppen dieses Fisches zu diesem Zweck gesammelt, man braucht zu einem Pfund Perlen die Schuppen von mehr als 18 000 Fischen!

Bei ihrer Kleinheit und ihrem grätigen Fleisch werden diese Blecken wenig gegessen. Doch an manchen Orten am Neckar werden wenigstens die grösseren Exemplare gegessen und auch geräuchert. Hauptsächlich dienen sie als Köder- und Futterfische, in Tuttlingen sind sie als „Angelfischle“ jedem Kind bekannt.

Nach Krauss (l. c. 1865) legen die Heilbronner Fischer täglich 20 Angelschnüre, wozu sie etwa je 30 Blecken (*Alb. lucid.* und *bipunctatus*) gebrauchen, also 600 Fischchen, was in der günstigen Fischzeit von Mai bis November 100 000 Stücke macht.

Die Blecken sind nicht sehr lebenszäh, Martens konnte sie in Gefässen nur wenige Stunden am Leben erhalten. Indessen lassen sie sich, wenn sie klein in kühlen Aquarien eingesetzt werden, gut erhalten und erfreuen durch ihre Munterkeit und ihren Glanz.

Ausser im ganzen Neckar, in der Donau, in der Enz (Altwasser bei Bietigheim), Kocher bei Hall, finden sie sich auch im Böckinger See bei Heilbronn, in den Seen bei Böblingen, im Mühlbach am Federsee. Im Bodensee ist das „Laugele“ vielleicht der in der grössten Menge vorkommende Fisch; man sieht sie haufenweise am Ufer schwimmen. Nach Martens (1841) werden zuweilen 8—10 Eimer davon auf einen Zug gefangen.

Die andere Art ist:

### *Alburnus bipunctatus* Linné.

Sie heisst am Neckar der Breitbleck, auch Weidenbleck, Stronzel, oder auch blos die Blecke (bei Nagold), manchmal Strahmblecke (bei Hall); bei Ulm, wie die vorige Art Lauing. Ihre Lebensweise ist im Ganzen dieselbe, wie die der vorigen Art; nach Siebold sollen sie im Gegensatz zu den Langblecken den Grund der Gewässer vorziehen, nach Günther aber, was auch ich richtiger finde, schwimmen sie mit jenen schaarenweise an der Oberfläche des Wassers, besonders gern an ruhigen Stellen, über denen ein starker Zug des Wassers sich findet, der ihnen immer neue Nahrung zuführt. Sie mögen in unseren Flüssen ungefähr eben so häufig, als die Langblecken sein; im Hafenbassin von Heilbronn fand Krauss diese Art mit Haseln zusammen, 1865 nur zu $^1/_2\,\%$ neben 99 % Langblecken. Im nördlichen und östlichen Deutschland scheinen sie viel weniger verbreitet zu sein, als im westlichen und südlichen. Sie laichen im Mai und Juni, und legen sehr viele Eier, nach Bloch soviel, als ihr Gewicht beträgt. Ihre Nahrung ist dieselbe, wie bei der

vorigen Art, ebenso ihr Nutzen, Schaden und Verwendung. Sie erreichen nur 10—12 Centim. Die Sammlung hat sie vom Neckar (Tübingen bis Heilbronn), von der Nagold bei Nagold, Altwasser der Enz bei Bietigheim, der Donau bei Ulm, der Blau daselbst, der Riss bei Warthausen. Im Bodensee wurden sie noch nicht gefunden.

Anhangsweise ist hier zu erwähnen:

*Alburnus dolabratus* Hol.[1]

auch Silberling genannt. Er ist etwas grösser, als die vorigen (20—28 Centim.), sein Aufenthalt derselbe, das Vorkommen aber selten. Man sieht ihn als einen Bastard an, „es ist kein richtiger Fisch"; Siebold vermuthet als seine Eltern *Alburnus lucidus* und *Squalius cephalus*. Schon Bloch wuste übrigens, dass *Alburn. lucid.* Bastarde mache. Die Sammlung besitzt von dieser Form Exemplare vom Neckar (Tübingen, vom Hafenbassin in Heilbronn, wo bei dem mehrfach erwähnten Fischzug 1863 Krauss unter 65 Centnern 5 Stücke dieser Art fand, von Altwassern der Enz bei Bietigheim, von der Donau bei Ulm, vom Izelberger See (Brenz).

Zu den Fischen, welche fliessendes Wasser dem stehenden vorziehen, gehört, den genannten aber als Bodenläufer gegenüberstehend:

*Gobio fluviatilis* Cuv.,

der Gressling, Gresseu, Gressle oder Bachgressen, manchmal auch Grundel oder Grundling genannt. Der nur 12—17 Centim. grosse, leicht kenntliche Fisch hält sich am liebsten auf dem sandigen oder kiesigen Grund klarer, nicht zu tiefer, besonders fliessender Gewässer auf, verschmäht aber auch thonigen oder schlammigen Grund nicht; (nach Jäger soll er nur auf Schlammgrund leben?) auch in Seen. Animalische, vielleicht auch faulende vegetabilische Stoffe sind seine Nahrung, auch liebt er, wie die Barbe, mit der er auch im Habitus manches gemein hat, Aas;

---

[1] Günther, *Abramis dobuloides* n. sp. in uns. Jahresh. 1857 p. 50.

nach Marsigli sammelte er sich in den Türkenkriegen bei Wien massenweise um die Türkenleichen. Er ist gesellig, flink und lebhaft, und schwimmt gut; nach Jäger schwimmt er nicht schiessend, sondern aalartig sich schlängelnd, und setzt sich dazwischen immer wieder auf den Boden (?). Im Mai und Juni steigt er die Flüsse hinauf, in die Mündungen der Bäche und legt hier seine hellblauen, sehr kleinen und zahlreichen Eier unter Geplätscher auf Steine ab, und zwar in Absätzen, was ca. 1 Monat dauert. Das Fleisch gehört zu den besten unserer Fische, da es nicht grätig ist; es wird aber im Ganzen selten als Speise benützt, wohl wegen der Kleinheit des Fisches. Im Handel, wenn solcher vorkommt, kosten 100 Stück ca. 3—6 M., 15—18 Stück kommen auf ca. 1 ℔. Nach Martens (O.A.-Beschr. Ulm) waren die Lonsee'er Grundeln (*Gobio fluv.*, nicht *Cobit. barbat.*) schon in alter Zeit berühmt. Die Donaugresslinge sollen im Ganzen eine stumpfere Schnauze, als die des Neckars haben, was aber, nach Siebold nicht durchgängig ist. Häufig werden die Gresslinge als Köderfische gefangen, besonders für Legangeln, da sie sehr lebenszäh sind und lange an der Angel zappeln. Bei Heilbronn werden sie zu diesem Zweck mit einem Klappnetz gefangen, in das sie durch Aufscheuchen getrieben werden. In Trögen lassen sie sich, wenn nur Wasser zufliesst, monatelang lebendig erhalten und sie eignen sich auch gut für Aquarien, wenn sie klein sind. Ausser dem Wasser leben sie nach Günther noch 1 Stunde fort. Auch als Futterfisch für Forellenzüchtung werden sie empfohlen.

Der Gressling ist überall häufig im ganzen Neckar (nach dem O.A.-Ber. Cannstatt 30 % der Neckarfische), ferner kommt er nach der Sammlung und den O.A.-Beschr. vor: in der Nagold bei Nagold, Rems, Murr, Würm, Kupfer, Kocher, in Bächen bei Boll und Aalen. In der Donau bei Tuttlingen (z. B. unter der Brücke), bei Ulm (selten), in der Lone (s. o.), im Mühlbach am Federsee, im Pfrungener Ried bei Saulgau, in der Riss bei Warthausen, im Bodensee wo er in den Flüssen und Bächen, die sich in den See ergiessen, sowie am Ufer desselben häufig ist, und von Seen im Böckinger See bei Heilbronn.

## E. Fische, welche stilles aber klares Wasser lieben, und vor fliessendem bevorzugen.

Im Allgemeinen gilt die Regel, dass die Fische des stillen Wassers etwas breiter (höher) sind als die des fliessenden, sowohl bei verschiedenen Arten, als auch bei Individuen derselben Art, wenn auch diese Regel viele Ausnahmen hat; die Raubfische auch des stillen Wassers, welche rasch schwimmen, haben einen schlanken Körper. Max v. d. Borne heisst die Region, welche diese Fische bewohnen und die folgende zusammen die Bleiregion. Der gemeinste hieher gehörige Fisch ist:

### *Leuciscus rutilus* L.

Das Rothauge oder Rothäugle am Neckar, Halbfisch[1] oder Rothäugle an der Donau, Rotteln oder Rotten am Bodensee genannt. Er findet sich besonders an ruhigen geschützten Stellen der Flüsse, an Ecken und Buchten derselben, in den Altwassern oder in ruhig und langsam fliessenden Bächen, z. B. in der unteren Blau, und in Seen. Gestalt und Färbung ist je nach Aufenthaltsort, Nahrung, Alter, Geschlecht, Jahreszeiten verschieden, so dass die Autoren gegen 5 Arten unterschieden, welche Siebold in 1 zusammenzog. Nach Günther sind die Exemplare aus dem Neckar hochrückig, nicht so gestreckt als die der Donau und des Bodensee's. In der Sammlung finde ich beide Formen in allen genannten Gebieten vertreten. Doch mag auch hier die Regel gelten, dass die Exemplare des stillen Wassers etwas höher sind, als die des fliessenden. Sie halten sich schaarenweise zusammen, besonders bei Hochwasser, mengen sich auch gern unter andere Fische. Sie fressen ausser Kräuter und Gewürm auch allerlei Auswurf, daher sie sich gern an den Ausgüssen der Städte sammeln. Sie sind gewöhnlich nur $^1/_2$, werden aber bis 2 ℔ schwer. Am liebsten wühlen sie im Grund nach Würmern, und man muss sie hier aufstören, wenn man sie fangen will, was ausser der

---

[1] s. Anmerkung auf p. 211.

Laichzeit nicht leicht ist; denn sie sind gewandt und scheu und verbergen sich unten, oder unter Wasserpflanzen, wenn sie Jemand über dem Wasser bemerken. In Norddeutschland, wo sie viel zahlreicher sind, als bei uns, fängt man sie gern unter dem Eis mit dem Wintergarn, oft in ungeheurer Menge, so dass man Schweine damit füttert. Im April und Mai laichen sie in grasigen seichten Stellen unter lebhaftem Hin- und Herschwimmen und Aufspringen; nach Lund sollen die Züge in Reihen einer hinter dem anderen, vor sich gehen; ihre Eier sind grünlich. Die Rothaugen vermehren sich rasch und sind lebenszäh. Ihr Fleisch ist gesund, aber grätig und daher wenig geachtet, etwas gesuchter sind die grösseren; man heisst sie gewöhnlich eben Weissfische. 1 ℔ kostet ca. 50 Pf. Zu Futterfischen für Teiche taugen sie sehr gut, auch für Aquarien (die kleineren).

Man findet sie nach den O.A.-Ber. und O.A.-Beschr., wo sie aber nicht genügend von andern sogen. Weissfischen unterschieden werden, ausser im ganzen Neckar und der Donau in der Nagold und Enz, Kocher, Jagst, Iller (bei Vöhringen), der Riss (sehr häufig), in der Sechta. Die Sammlung besitzt sie ausserdem von der Blau bei Ulm, Brenz bei Königsbronn, vom Mühlbach und Gräben am Federsee, vom Izelberger See, vom oberen Böblinger und vom Böckinger See, von einem Bach beim Bärensee und dem unteren Anlagensee bei Stuttgart, vom Hafenbassin in Heilbronn, endlich vom Bodensee.

In Lebensweise, Gestalt und Farbe der eben genannten Art ausserordentlich ähnlich, und daher selbst von Fischern gewöhnlich mit ihr verwechselt, ist:

### *Scardinius erythrophthalmus* Linné.

Man heisst auch diese Art gewöhnlich Rothauge, obwohl „Gelbauge“ richtiger wäre. Bei Heilbronn wird sie auch Breitfisch, bei Ulm neben Rothauge Weisser Furn oder Führe, am Bodensee (nach Hartmann und Martens 1841) in der Jugend Furnikel, dann Förm, Furn oder Schneiderfisch genannt. Von der vorigen Art unterscheidet sie sich, abgesehen von den Schlundzähnen, schon sofort durch ihre scharfe Bauchkante und

weiter zurückgestellte Rückenflosse[1]. Sie kommt mit jener zusammen vor, aber, zumal im Neckar, viel seltener, während sie in Norddeutschland in Massen sich findet. Günther konnte sie nie im Neckar finden, die Sammlung hat sie aber von mehreren Orten daher, so von Untertürkheim, von Heilbronn, ferner vom Böckinger See, dem unteren Anlagensee bei Stuttgart, von der Donau bei Ulm, dem Federsee (unter dem Namen Rothflosser), Nikolaussee bei Schussenried, vom Bodensee. In letzterem erhält man sie und andere Fische, wie Hecht, Haseln, Schuppfische, Karpfen, in Menge in den sogen. Reisern oder Gewellstätten, 200—300 Quadratfuss grossen, mit Pfählen eingefassten und mit Reissern ausgefüllten Plätzen im See, welche diese Fische besonders lieben. Beim Fang werden die Reiser ausgehoben und die Fische in das umgebende Netz gejagt. (Hartmann, der Bodensee p. 79.) Im Uebrigen gilt das von der vorigen Art gesagte im Allgemeinen auch von dieser.

### *Rhodeus amarus* Ag.,

der Bitterling, bei Heilbronn auch Schneiderkarpfen, von manchen Bitterkarpfen genannt. Dieser, der kleinste unserer Cypriniden, welcher nur 6—7 Centim. gross wird, findet sich meistens an sogen. todten Stellen der Flüsse und Bäche, in Altwassern und Seen, selten im offenen Flusse. Nach Jäger hält er sich gern truppenweise an abgestellten Stellfallen genau am Rand der Bretter, wo das Wasser herabtropft auf, und spielt hier unter eigenthümlichem Geräusch und Blinken nach rechts und links. Seine Nahrung sind Würmer und Algen.

Nach den Autoren soll sein Fleisch bitter schmecken und daher sogar von Raubfischen verschmäht werden. Krauss fand im Gegentheil, dass das Fleisch zart und gut sei, und nur die Eingeweide bitter schmecken. Auch Valenciennes fand es nicht

---

[1] Es ist daher weder bei dieser, noch bei anderen Arten absolut nothwendig, zur sicheren Bestimmung, die Schlundknochen herauszunehmen. So empfehlenswerth diess bei todten Fischen ist, so wenig ist es bei noch lebenden Fischen zu verantworten, wie das mancher Professor in seiner Folterkammer zu thun beliebt.

bitter, in Paris wird es oft gegessen. Der Name Bitterling ist daher wohl anders abzuleiten. Nach Oken soll er ein eigenthümliches Knallen seiner Schwimmblase zeigen und daher bei den Franzosen Peteuse, d. h. Knaller, heissen. Nach Valenciennes ist dieser Name wohl nur ein verächtlicher Ausdruck für den kleinen, werthlosen Fisch. Ein Knallen ist nicht zu bemerken, auch ich fand nie so etwas.

So wenig wirthschaftliches Interesse der Bitterling hat, da er weder als Nahrungsmittel, noch als Köder dient, so sehr interessirt er die Zoologen. Nachdem Krauss[1] zuerst auf die merkwürdige Legeröhre des Weibchens aufmerksam gemacht (nicht zu verwechseln mit dem bei Bitterlingen und anderen Fischen oft weit aus dem After heraushängenden Koth), und Siebold (l. c.) die Eier darin beobachtet und beschrieben hatte, bezog Noll[2] die schon längst bekannten in den inneren Kiemen der Malermuschel sehr oft bemerkbaren Fischeier, die man für Stichlingseier hielt und aus denen junge Fische in sehr frühem Stadium ausschlüpften, auf jene Bitterlinge, ohne indess das Einschieben der Legeröhre in die Malermuschel und die weitere Entwicklung jener Fischchen zu Bitterlingen direct beobachten zu können, so dass die Sache immerhin noch zweifelhaft ist[3]. Wegen der schönen bei Männchen und Weibchen sehr verschiedenen Färbung zur Laichzeit (März bis Juni) und bei seiner Haltbarkeit ist der Bitterling ein allgemein beliebter Zierfisch für Aquarien geworden.

Günther führt ihn 1853 noch nicht unter seinen Neckarfischen auf, wohl aber ist er schon in der O.A.-Beschr. von Leonberg 1852 von Bächen daselbst, in der von Aalen 1853 aus der blinden Roth und 1866 vom Neckar bei Marbach erwähnt. Krauss bekam ihn 1857 von Altwassern der Enz bei Bietigheim, später vom Böckinger See, auch vom offenen Neckar oberhalb Heilbronn

---

[1] Krauss, über den Bitterling, in uns. Jahresh. 1858, p. 115.

[2] Noll, Bitterling und Malermuschel im Zoolog. Garten 1869, p. 257.

[3] Nach Brehms Thierleben scheint auch diess jetzt von Noll beobachtet worden zu sein, ich finde aber die Quelle nicht. Auffallend wäre es immer, wenn die so empfindliche Muschel einen Gegenstand, wie eine Legeröhre, einliesse, ohne sich zu schliessen.

(mit Gresslingen zusammen[1] und in ungeheurer Zahl). Vom Donaugebiet hat ihn die Sammlung nur aus dem Mühlbach und von Gräben am Bodensee. Martens führt ihn in seinen Donaufischen nicht auf. Nach Martens 1830 und 1841 und nach der O.A.-Beschr. von Mergentheim 1880 findet er sich auch in der Tauber; im Bodensee wurde er noch nicht gefangen.

Wie jede Region, so hat auch die des stillen Wassers ihre specifischen *Raubfische*, es sind die folgenden 3 Arten. Der bedeutendste ist

*Esox lucius* Linné,

der *Hecht*; am Bodensee nach Hartmann auch *Schnäbele* genannt. Er lebt am liebsten im ruhigen oder stehenden klaren Wasser mit weichem Grund und grasigem buschigem Ufer, besonders in Altwassern und in gewisser Tiefe. Er findet sich aber auch im offenen Fluss zurecht, und andererseits selbst in seichten sumpfigen Gewässern, wenn er genügende Nahrung findet, und wird an den ihm zusagenden Orten bald Standfisch. Hier lebt er nach Raubfischart einzeln und still lauernd, und schiesst wie ein Pfeil mit Sicherheit auf seine Beute. Er „der Hai des süssen Wassers“ ist sehr gefrässig: nichts ist ihm zu schlecht, er schont sogar seine eigene Art nicht. Nur, behauptet schon Bloch, den Stichling fürchtet er und lässt ihn ruhig um sich spielen. Die Barsche greift er nach Martens nur in der Noth und dann nur von vorn an, er wird meistens durch die Stacheln der Rückenflosse jener abgetrieben.

Bei guter Nahrung wächst er von allen Fischen am raschesten, im Bodensee erreicht er schon im ersten Jahr 2 ℔. Er kann eine bedeutende Grösse und ein hohes Alter erreichen. Die bekannte Geschichte des Hechtes, der 1230 unter Kaiser Friedrich II. in den Böckinger See eingesetzt, anno 1497 350 ℔ schwer wieder gefangen und dem Kaiser Maximilian verehrt worden sein soll, ist ein Märchen[2], das auch in andern Orten wiederkehrt, z. B. in Kaiserslautern. Abbildung mit Inschrift wird

---

[1] Krauss in unsern Jahresh. 1865, p. 167. Siehe dagegen ibid. 1858, p. 116, wornach Bitterlinge und Gresslinge einander vermeiden sollen.

[2] O.A.-Beschr. Heilbronn p. 262; Oken p. 395.

in Heilbronn aufbewahrt (früher auf der hölzernen Brücke). Nach der O.A.-Beschr. von Heilbronn wurde dort schon ein Hecht mit 48 ℔, nach der von Tuttlingen in der Donau 1859 einer von 36 ℔ gefangen, einen von 30 ℔ erhielt Rapp vom Bodensee, und in Heilbronn fieng man voriges Frühjahr einen mit 30 ℔ Gewicht, 1,30 m Länge und 38 Centim. Umfang. In der Donau sind solche von 20 ℔ gerade keine Seltenheit, die O.A.-Ber. geben meist 10—20 ℔ als Maximum an. Im Neckar wird er nach Günther selten schwerer als 4 ℔ gefangen, da ihm stark nachgestellt wird und die Fischer bald seinen Standort kennen; auch wird er schon in verhältnissmässig frühem Alter, schon als zweijährig, noch ehe er sich fortgepflanzt hat, gefangen, daher gerade hier ein gesetzliches Minimalmass sehr am Platze wäre. Sein Fleisch ist allgemein geschätzt, es ist gut und gesund, es kostet in Stuttgart, wenn die Hechte noch leben oder frisch sind, so dass sie sich noch blau sieden lassen wie die Forellen, 1 M. 20—50 Pf., sonst 1 M.; das der grossen alten ist weniger beliebt. Am Bodensee gilt er den Fischern als wahrer Brodfisch, da er so häufig ist und zu jeder Zeit gefangen wird. Sein Bestand beruht auf dem reichlichen Dasein geringerer Fische, besonders der Weissfische, und diese müssen daher auch in gewissem Grade geschont werden. In Flüssen ersetzt er den Schaden, den er durch seine Gefrässigkeit anrichten kann, durch sich selbst.

Zum Laichen (April, auch März und selbst Februar) geht er an seichtere Stellen, an Krümmungen und Vorsprünge des Ufers mit Hecken und Gesträuchern, oder Binsen und Schilf, meist paarweise oder 2—3 Männchen mit 1 Weibchen, wobei er auch seine sonstige Vorsicht verliert und mit den Händen gefangen werden kann. Am Bodensee ist er zu dieser Zeit schwer zugänglich, da er an flachen Stellen mit viel Schilf laicht; daher vermehrt er sich dort auch so massenhaft. Die Eier sind zwar ausserordentlich zahlreich, aber es geht viel zu Grunde, theils da der Hecht seinen eigenen Laich verzehrt, theils die jüngeren einander auffressen; viele Eier werden auch bei den Frühjahrsüberschwemmungen ans Ufer gesetzt und vertrocknen. Nach dem Laichen erholt sich der Hecht sehr bald wieder und wird wieder geniess-

bar, schon nach wenigen Tagen. Man fängt ihn mit Netz und Angeln, in Norddeutschland auch unter dem Eis. Das Angeln gelingt am besten bei stürmischem Wetter, wo die anderen Fische in den Grund sich zurückziehen und er Hunger hat, auch bei Mondschein.

Er hat ein sehr zähes Leben, und kann leicht lebendig versendet werden. In Fischkästen hält er sich wie mir Fr. Kauffmann aus Stuttgart mittheilt, nur 4—6 Wochen, auch er frisst hier nichts und man kann ihn daher dort mit anderen Fischen zusammen halten. Wenn er gefangen ist, gibt er die verschluckte Speisse wieder von sich.

Er eignet sich gut für Teichwirthschaft, besonders für solche Teiche, welche zu schattig und kühl für die Karpfen sind, und eine kalte Quelle im Grund haben. Aber Nahrung müssen sie hier genug haben. Bei mehr sandigem Grunde des Teiches eignen sich als Nahrungsfische für ihn die beiden Rothaugen, bei schlammigem die Karauschen. Dabei darf man aber keine jungen oder alte mit Eiern einsetzen, weil die alten Hechte Eier und Junge verschlucken; zur Laichzeit eingesetzte Hechte stehen auch leicht ab. Dagegen setzt man bekanntlich gern Hechte, aber nur junge, in Karpfenteiche, um die Karpfen aus ihrer Trägheit aufzurütteln, sowie um andere Fische, welche überhand nehmen und den Karpfen das Futter wegnehmen, auszurotten. Wenn die Hechte aber grösser geworden sind, müssen sie wieder heraus, sonst werden sie den Karpfen sehr schädlich; beim Ausfischen des Teiches müssen sie sorgfältig aufgesucht werden, ein einziger dabei vergessener Hecht kann grossen Schaden anrichten. Auch in Aquarien lassen sich junge Hechte gut halten, nur brauchen sie sehr viel Futter.

Der Hecht kommt im ganzen Neckar vor, doch nicht in Menge, nach dem O.A.-Ber. Cannstatt macht er c. $1^0/_0$ der Neckarfische aus; voriges Jahr wurden z. B. in Münster bei Cannstatt im Ganzen 40 Stück von 2—8 ℔ gefangen. Am meisten findet er sich in Altwassern, z. B. der Blaulach bei Tübingen, in Altwassern der Enz und in Seen, hier aber mehr künstlich gehalten, so im Buger See bei Oberndorf, See bei Bissingen, Charlotten- und Zeller See bei Göppingen, See bei Stuttgart, See von Monrepos, im

oberen See von Böblingen, See in Hof Mauern ebenda, im tiefen See und Aalkistensee bei Maulbronn, in Weihern bei Weinsberg und Oehringen, in Sammelseen an Mühlwerken bei Gaildorf, kleinen Seen bei Aalen, Hall, Ellwangen. Eigenthümlich ist sein Vorkommen in der oberen Eschach bei Rottweil, wo dann andere Fische, wie Forellen, fehlen. Von Zuflüssen des Neckars wird er aufgeführt nach den O.A.-Ber. von der Rems (bei Gmünd neuerdings gezüchtet), Kocher, Jagst (häufig), Lein (häufig), Brettach, Bühler; nach der O.A.-Beschr. aus der Aich bei Nürtingen, Kersch, Murr, der unteren Enz, welche viele Altwasser hat, Bächen bei Böblingen und Leonberg, besonders am Ursprung des Gotzenbachs bei Heimsheim, aus der Roth und Bächen bei Weinsberg. Auch aus der Tauber bei Mergentheim.

Im Donaugebiet finden wir ihn in der Donau selbst von Tuttlingen bis Ulm, zumal in Altwassern, in der Lauchart (von der Donau hereinkommend), in der Schmiech (Ehingen) zwischen Berkach und Ehingen, besonders in stagnirenden Seitengräben, in der Schwarzach, Aach und Lauter bei Münsingen (bloss Hechte und Weissfische), im Biberbach (Riedlingen, auf eine Strecke von $1/2$ Stunde mit Aeschen), in der Blau bei Ulm (schleimiger Grund mit Sumpfpflanzen günstig), Riss (häufig), Rottum (einzeln), Iller (besonders bei Vöhringen), Brenz, Izelberger See, Eger, Egau, Sechta, im Federsee.

Endlich im Bodenseegebiet im See selbst, in Schussen und Ach, und vielen kleineren Seen, wie bei Waldsee, im Rohrsee, Schweigfurter Weiher, Lindenweiher, Michelwinnender, Haslacher und Premer Weiher bei Waldsee, im Degernsee, Schleinsee, Muttel- und Langensee bei Tettnang, im Schreckensee, Vorsee, Häckler-, Rössler- und Flattbach-Warrsee, Bibersee, Buchsee bei Ravensburg.

Der andere Raubfisch des stillen Wassers ist:

*Perca fluviatilis* Linné,

der Barsch, am Neckar häufiger Bärschig, Bärschich oder Bersching, an der Donau gewöhnlich Bersich (bei Tuttlingen auch Egle[1] nach der O.A.-Beschr.), am Bodensee, wenn erwachsen,

[1] Vielleicht von Eck wegen der scharfen Rückenstacheln?

Egle, Aegle, Bersich, auch Rerling, im 1. Jahr Hürling, im 2. Fernderling und Krätzer, im 3. Stichling, Schaubfisch, Rauhegel (nach Martens und Hartmann) genannt. Er hat ziemlich denselben Aufenthalt wie der Hecht: er liebt helles, etwas tiefes, langsam fliessendes oder stehendes Wasser, besonders Altwasser, aber anch Seen und die Uferseiten tieferer Bäche. Gern hält er sich in mässiger Tiefe, 2 bis 3 Fuss unter der Oberfläche auf, wird aber auch zuweilen aus beträchtlicher Tiefe heraufgezogen, z. B. im Bodensee, wo die Kilchen leben; dann findet man den Magen am Munde vorgestülpt (Siebold [1]), eine Folge der Ausdehnung der Schwimmblase bei dem verminderten Wasserdruck, eine Erscheinung, die ich auch oft bei Meerfischen beobachtete [2].

Von seinem Standort aus unter überhängendem Ufergebüsch an Pfählen, zwischen Pflanzen versteckt, überfällt er kleinere Fische, besonders wenn sie vom Ufer zurückschwimmen wollen; er schwimmt dabei ausserordentlich schnell und geschickt. Im Gegensatz zu anderen Raubfischen leben die Barsche wenigstens die jüngeren, gern in Gesellschaft, und sie halten sogar, zu kleinen Trupps vereinigt, oft gemeinschaftliche Treibjagden, wie die Forellen. Der Barsch ist fast noch gefrässiger als der Hecht, und geht besonders leicht an die Angel. Diese Gefrässigkeit bringt ihm oft den Tod, z. B. wenn er verhältnissmässig grosse Fische anpackt (was er immer von vorn thut) oder Stichlinge. Doch kann er im Ganzen nicht viel schaden, da er selten gross wird, meist ist er 1—2 ℔, höchstens 3 ℔ schwer, in Seen aber wird er bis 4 ℔. Bei Mangel an Fischnahrung frisst er auch Insektenlarven, Schnecken, Frösche u. dgl. und kann auch wieder einige Zeit hungern. Martens hielt 4 Stück 2 Monate lang ohne Nahrung in einer Schüssel, wobei er aber alle Tage frisches Wasser gab. Gefangen verhält er sich auffallend ruhig, schlägt nicht so um sich wie andere Fische. Nach Bloch soll er, im Netz gefangen, sogar seine Besinnung verlieren

---

1 Siebold, Kilchfang in uns. Jahresh. 1858, p. 331.

2 Klunzinger, Synopsis der Fische des rothen Meeres in den Verh. zool. bot. Gesellsch. Wien 1871, p. 682.

und wie todt auf dem Rücken schwimmen, aber bald wieder zu sich kommen, was mir aber die Fischer nicht bestätigen konnten.

Er kann, z. B. in feuchtem Kraut, lebend verschickt werden, im Ganzen ist er aber für den Transport ziemlich empfindlich, mit anderen Fischen, wie Karpfen, verschickt, stirbt er bald. Auch in Aquarien hält er sich nicht besonders gut; sobald das Wetter warm wird, steht er ab; auch braucht er sehr viel Futter, welches er schon nach wenigen Tagen aus der Hand seines Pflegers nimmt.

Eigenthümlich ist seine Fortpflanzung; sein Laich ist verschieden von dem unserer übrigen Fische, froschlaichartig, zusammenhängend, es ist ein oft über 1 m langes, breites, aus lauter Eierschnüren gewirktes Band, das an hervorstehende Gegenstände, Holz, Rohrstengel, Baumwurzeln, eingetauchte Zweige geheftet wird. Die Eier sind sehr zahlreich, aber er vermehrt sich doch nicht rasch, da der grösste Theil der Brut zu Grunde geht und zwar zum guten Theil durch ihn selbst. Auch werden nicht alle Eier befruchtet, da ein auffallendes Missverhältniss zwischen Männchen und Weibchen besteht; es sind viel mehr Weibchen, nach Siebold ungefähr doppelt so viel. Sein Wachsthum ist ein langsames. Das Fleisch gehört zu den besten Sorten, zumal es keine Gräten hat, es kostet in Heilbronn 70—80 Pf., in Stuttgart 1 M. per ℔.

Für die Teichwirthschaft eignet sich der Barsch nicht besonders wegen seiner Gefrässigkeit und weil er der Brut so schädlich ist. Man kann nicht nur den Fisch, sondern auch den zusammenhängenden Laich leicht in andere Gewässer versetzen. Die Anwendung der Haut zu Fischleim, und der zierlichen Schuppen zur Fabrikation künstlicher Blumen und ähnlichen Gegenständen ist bei uns nicht bekannt.

Der Barsch kommt überall bei uns vor, wenn auch nicht gerade sehr häufig, so im ganzen Neckar, zumal in Altwassern, in der Blaulach, ferner in der Fils (selten), Rems, Enz bei Bietigheim, Murr (seltener), Kocher und Jagst (häufig), in der Ohrn, Roth, Lein, Brettach, im Böckinger See, Seen bei Maulbronn, von Monrepos, bei Oehringen (hier meist eingesetzt). Die Donaubarsche sollen nach Agassiz von den Barschen des Rheingebiets etwas

verschieden sein, was Siebold nicht finden konnte. Hier finden sie sich in der Donau von Tuttlingen bis Ulm, in der Riss, Biber, Iller und Nebenbächen, Brenz, in den Seen von Izelberg und Heidenheim, im Federsee. Im Gebiet des Bodensee's in diesem, in der Schussen, besonders auch an deren Ausfluss, in der Ach, in Degernsee und anderen kleinen Seen bei Tettnang.

Dem Barsch in Aufenthalt und Lebensweise ähnlich ist:

*Acerina cernua* Linné,

bei Heilbronn Grässenberschig oder Rotzberschig, bei Ulm die Pfaffenlaus, was wohl zugleich die Kleinheit und den Wohlgeschmack andeuten soll, und kleiner Bersich genannt. Bei ihrer Kleinheit (c. 15 Centim.) ist diese Art viel weniger schädlich, als der Barsch. Ihr Fleisch ist so gut als das des Barsches. Ihren Laich legt sie gern an Sandbänke und harte Gegenstände in einiger Tiefe. Sie eignet sich zur Teichzucht, da sie ziemlich lebenszäh ist, auch sich leicht versenden und versetzen lässt, andererseits nicht schadet. In der Donau ist sie nicht gerade selten, im Neckar (bei Heilbronn) galt sie früher für eine ausserordentliche Erscheinung, und Günther vermuthet, die wenigen gefangenen Exemplare seien zum Laichen vom Rhein heraufgekommen. Neuerdings wird sie aber öfter bei Heilbronn gefangen; Krauss (l. c.) bekam bei einem Fischzug 1865 im Hafenbassin c. 12 Stück. Vom Bodensee wird sie nirgends aufgeführt.

An diese Raubfische des stillen Wassers kann man noch anreihen:

*Gasterosteus aculeatus* Lin.,

den Stichling, in Heilbronn auch Stecherle und Steinbeisserle genannt. Er liebt klare, stille oder sanft fliessende Wasser, und zwar sowohl die Altwasser der grösseren Flüsse, als auch kleine Seitenbäche, Gräben mit grasigem Ufer und unbedeutende Pfützen. Das kleine, nicht über 6—7 Centim. grosse Fischchen schliesst sich auch sonst in seiner Lebensweise nahe an den Barsch an, es lebt gern in kleineren Trupps, ist ausserordentlich lebhaft und gewandt, aber auch streitsüchtig gegen

seine Artgenossen und sehr räuberisch, es lebt von Eiern und kleinen Fischen anderer Arten, ist daher sehr schädlich für die Fischerei, wenigstens in Norddeutschland, wo es in viel grösserer Menge vorkommt. Es hält sich gern in der Nähe des Ufers auf und schwimmt mit heftigen ruckweise Bewegungen, schiesst vor und wieder zurück, wie ein Gummiball oder steht lange ganz still da, zuweilen schnellt er sich aus dem Wasser ins Gras. Nach Heinke (über die Wanderfische, in der „Natur“, Juli 1880) nimmt er oft mit der geringsten Wassermenge vorlieb, kommt in Wasserbehältern und Pfützen vor, wo weit und breit kein Wasserlauf ist, und ist in diese vielleicht durchs Trockene gewandert. Damit würde auch eine Mittheilung des Fischers Peter in Heilbronn stimmen, dass er Stichlinge an steilen Rinnsalen, einer Art Wasserfall, bei Klingenberg gesehen habe; seine Bauchflossenstacheln, die er mittelst eines Sperrgelenks stellen kann, könnten ihm zum Hinaufklettern und zur Bewegung im Trockenen wohl dienen. Auch sonst ist der Stichling stets bereit, seine Waffen, die durch Sperrgelenke fest stellbaren Stacheln des Rückens und Bauches zu spreizen, um zu verwunden, und sich zu vertheidigen; beim Sterben geschieht dies immer. Daher fürchten ihn auch fast alle Fische, selbst der Hecht, während der gefrässige Barsch meist an ihm zu Grunde geht (s. o), indem diesem seine Stacheln im Hals stecken bleiben. Im Aquarium gedeiht er gut, und ist wegen seiner Lebhaftigkeit und schönen Hochzeitsfärbung dort sehr beliebt, er duldet aber keinen anderen Fisch in seinem Behälter, er macht sich sofort an sie und beisst ihnen zunächst die Flossen ab, um ihr Entfliehen zu verhindern. In Teichen kann er nicht geduldet werden.

Berühmt ist der Stichling durch seinen Nestbau und die Fürsorge des Männchens für seine Brut. Das Nest hat die Grösse einer starken Wallnuss mit etwas seitlich gelegener runder Oeffnung. Nach Benecke kann man in Ost- und Westpreussen im Frühjahr an flachen Rändern von Flüssen, Bächen und Seen unmittelbar am Ufer Hunderte von Stichlingsnestern finden, nach Siebold erkennt man sie, wenn man mit einem Stock herumstöbert, wobei die ergrimmten Männchen, um ihr Nest zu vertheidigen,

auf den Stock zufahren und sich und ihre Nester so verrathen. Bei uns sind noch keine Beobachtungen über diese Nester gemacht worden, Günther ist sogar geneigt, diesen Nesterbau für unsere Stichlinge zu leugnen; auch die Vereinssammlung besitzt bis jetzt kein Stichlingsnest. Der Fisch scheint bei uns überhaupt nicht häufig zu sein, selbst die Sammlung besitzt solche nur in geringer Menge und aus wenigen Orten, nemlich von Bächen und Gräben bei Stuttgart (aus der alten Sammlung, von G. v. Martens), dem Strässlesbach bei Cannstatt[1], einem Bach bei Pleidelsheim und einem bei Nordheim. Die O.A.-Beschr. führen Stichlinge auf von der Murr bei Backnang, der Ammer bei Tübingen (von wo sie zuweilen bis in das Bassin des botanischen Gartens kommen), von der Taubergegend und zwar der Quelle „Taufstein". Im Flussgebiet der Donau fehlt der Stichling überhaupt ganz; auch im Bodensee wurde er noch nicht gefunden. Die Exemplare unserer Sammlung gehören fast alle der var. *gymnurus* an, eines aber vom Strässlesbach ist var. *trachurus*[2], welche Günther nicht fand und für die nordische Form hält.

In Norddeutschland vermehrt sich der Stichling zeitweise ungeheuer, so dass man den schädlichen und ungeniessbaren Fisch kaum ausrotten kann und die Felder damit düngt. Diese starke Vermehrung kommt zum Theil von der Unangreifbarkeit des Fisches und der Fürsorge der Alten für die Brut her, obwohl die Zahl der Eier sehr gering ist, nur 60—80.

## F. Fische, welche stilles Wasser mit Schlammgrund bevorzugen.

Diese Abtheilung ist nicht streng von der vorigen zu trennen; namentlich gilt diess von den Brachsen und brachsenartigen Fischen und den Karpfen.

---

[1] Siehe Krauss in uns. Jahresh. 1858, p. 55.

[2] Auch Berge l. c. fand den *G. trachurus* und zwar „fast in allen württemb. Flüssen, den *G. liurus* in allen Wassergräben, Bächen und Teichen des Landes" (?).

### *Abramis Brama* Lin.,

der Brachsen, bei Heilbronn auch Brässem, bei Berg Tellerkarpfen, bei Ulm Bretzing, bei Munderkingen Brasseln, am Bodensee Brachsmen und in der Jugend Scheiteln genannt. Er liebt tiefe, ruhige Gewässer und verweilt dort meist in der Tiefe, auf thonigem und schlammigem, besonders mit Pflanzen („Brachsengras“) bewachsenen Grunde; dort wühlt er im Schlamm und verräth sich durch Trübung des Wassers und durch die ausgewühlten Pflanzen, welche dann an der Oberfläche schwimmen. Jäger rechnet ihn zu den Fischen der grossen Landseen. Zum Laichen (April und Mai in mehreren Perioden, am Bodensee erst nach dem 15. Mai bis zum Juni) kommt er an die Oberfläche, an seichtere Stellen mit Pflanzenwuchs, besonders Binsen, oder steigt auch in Flüsse auf. Dann wird er im Bodensee oft in unglaublicher Menge, nach Siebold einmal gegen 300 Centner in 1 Tag, gefangen, besonders bei Nacht und bei trübem Wasser, während er sonst auch zur Laichzeit bei dem geringsten Geräusch sich in den Grund zurückzieht. Bei kaltem Wetter sollen sie sich, wie im Winter, auch während der Laichzeit in die Tiefe zurückziehen, aber bei dieser Störung des Laichgeschäfts häufig an einer Entzündung zu Grunde gehen (Bloch). Sonst ist der Brachsen ziemlich lebenszäh und lässt sich in der Kälte gut versenden, er vermehrt sich trotz vieler Feinde rasch, ist anspruchslos, sein Fleisch ist gesund, wenn auch grätig, und wenn blau gesotten schmackhaft. Der Fisch wird auch ziemlich gross (im Bodensee bis 20 ℔, im Neckar bis 5 $^1/_2$ ℔, in der Donau bis 12 ℔). Er würde daher zum Einsetzen in unsere Altwasser und Teiche zu empfehlen sein, dennoch wird er bei der Teichwirthschaft nirgends verwendet. Im Bodensee wird er indessen nicht geschätzt, sein Fleisch soll dort einen eckelhaft moderigen Geschmack haben, wenigstens wenn er an sumpfigen Orten lebte: „Kothbrachsen“. Auch halten ihn die dortigen Fischer für einen argen Laichräuber. In Heilbronn kostet das ℔ c. 50 Pf.

Im Neckar gehören die Brachsen zu den seltenen Fischen. Günther gibt an, sie finden sich nur unterhalb der Wehre bei Heilbronn, wie auch im neusten O.A.-Ber. von Drautz behauptet und mir

selbst von Heilbronner Fischern versichert wurde. Letztere meinten sogar, der Brachse sei ein Wanderfisch, der mit dem Maifisch vom Rhein herauf komme und nur bis September bleibe, worauf er mit dem Hochwasser des Spätherbstes wieder dorthin zurückkehre, während des Winters sei keiner zu finden. Aber er scheint sich nur zu verbergen. Denn Krauss (l. c.) fand bei dem Fischzug im Hafenbassin von Heilbronn am 10. März 1865 eine ziemliche Anzahl Brachsen, welche mit Rothaugen und Barschen zusammen $1/4$ % aller damals gefangenen Fische ausmachten. Nach den O.A.-Ber. kommt der Brachse aber auch sonst im Neckar vor, bei Berg, bei Esslingen, bei Ludwigsburg, an der Einmündung der Murr, bei Besigheim, bei Klingenberg, ferner in der Enz bei Bietigheim und im Maulbronner Oberamt; die Vereinssammlung hat ihn allerdings nur von Heilbronn.

Häufiger ist dieser Fisch im Donaugebiet, aber auch nur einen Theil des Sommers hindurch. Die Sammlung hat ihn von der Donau bei Munderkingen und Ulm, vom Federsee und einem Canal daselbst. Nach dem O.A.-Ber. findet er sich auch in der Schwarzach, Ablach, Ostrach, der Riess von Winterstettenstadt abwärts, in der Iller, Aitrach, Niebel, Roth. Im Bodensee kommt er, wie oben gesagt, oft in Massen vor, die grössten Trupps finden sich aber nach Fischer Nagel von Friedrichshafen nicht im württembergischen Theil, wo das Ufer flach ist, sondern bei Bregenz und Horn, wo der Uferabhang steiler ist und die Fische schnell sich in die Tiefe zurückziehen können, um gegen die Dampfschiffwellen Schutz zu finden. In neuerer Zeit seien indessen die Brachsen wie die Karpfen bedeutend vermindert worden durch die verbesserte Cultur, die Ausrottung und Abdohlung der Sumpfgewässer und die Ausstockung des Seewaldes, welcher bis in den See hineinragte und Schlamminsekten u. dgl. herbeibrachte. Von anderen Gewässern des Bodenseegebiets finden sich Brachsen nach den O.A.-Ber. in der Waldseer Aach, von Waldsee bis Möllenbronn, in der Wolfegger Ach von Wassers an aufwärts, in der Schussen, im Nicolaussee bei Schussenried (Sammlung). In der Tauber fehlt er nach den O.A.-Ber.

Zum Verwechseln ähnlich dem Brachsen aber für den Kenner

doch sofort durch kürzere Afterflossen, grössere Augen, hellere Farbe u. s. w. zu unterscheiden ist

*Blicca Björkna* Linné

bei uns wegen seiner Breite Blättling oder Blättle, bei Ulm auch Eisling und Siberbretzing, am Bodensee nach dem Katalog der Sammlung „Scheiteln[1] oder Nicken“ genannt. Sonst nennt man ihn auch Blicke und Halbbrachsen, letzteres weil er dem Brachsen ähnlich ist, aber nicht so gross wird; (nicht über 1 ℔ schwer). Er hält sich, wie der Brachsen, mehr in der Tiefe auf, in Flüssen und Seen mit sandigem oder schlammigem Grund, besonders in Altwassern. Zur Laichzeit kommt er herauf und legt, zum Unterschied von dem vorigen, seine sonstige Schlauheit ab, man kann ihn dann mit den Händen fangen, auch er laicht in Perioden. Das Fleisch des kleinen grätenreichen Fisches, der stets Riemenwürmer im Bauch hat, ist nicht geschätzt; er lässt sich aber als einer der gefrässigsten karpfenartigen Fische leicht angeln. In Norddeutschland, wo er ein sehr gemeiner Fisch ist, wird er besonders unter dem Eis gefangen. In Altwassern der Donau kommt er nach Martens im Menge vor, im Neckar aber selten. Günther bekam diesen Fisch selbst nicht, auch sagte er, die Fischer des Neckars kennen ihn nicht und noch weniger haben sie einen Namen dafür, wie Blättle. Doch führen ihn schon ältere O.A.-Beschr., nemlich die von Esslingen 1845, Besigheim 1853, Ludwigsburg 1859 unter dem Namen Blättling als Seltenheit im Neckar auf. Die Sammlung hat ihn vom Hafenbassin in Heilbronn und von der Donau bei Ulm. Vom Bodensee führen ihn die älteren Autoren, wie Rapp, nicht auf, Siebold bekam ihn aber in Constanz, und unsere Vereinssammlung hat ihn unter oben genannten Namen vom Bodensee bei Friedrichshafen, sowie auch vom Nikolaussee bei Schussenried im Bodenseegebiet.

Ein dritter brachsenartiger Fisch ist

*Abramis Vimba* Linné,

die Blaunase bei Ulm (nach der Etiquette in der Sammlung).

[1] Wie der junge Brachsen.

In Norddeutschland unter dem Namen „Zärthe“ ein verbreiteter Wanderfisch, dem Mündungsgebiet der Flüsse angehörig, auch in tiefen Seen mit schlammigem Grund lebend, scheint diese Art bei uns eine Rarität; die Vereinssammlung besitzt nur 1 Exemplar von 27 Centim. Länge aus der Donau bei Ulm; Martens kannte sie noch nicht, obwohl sie durch ihre der „Nase“ ähnliche Schnauze und ihre schöne Hochzeitsfärbung sehr auffällt.

An diese brachsenartigen Fische schliessen sich einige Formen, welche die zoologischen Charaktere von diesen und den Rothaugen vereinigen und als Bastarde angesehen werden; ein solcher ist:

*Abramidopsis Leuckartii* Heckel.

Siebold hält diesen Fisch für einen Bastard von einem *Abramis* mit einem *Leuciscus* oder *Scardinius*. Günther in seinem Catal. of fishes, VII, p. 214 (1868) führt ihn schon bestimmter als einen Bastard von *Abramis brama* L. und *Leuciscus rutilus* L. auf. Siebold erhielt ihn von der Brenz, die Vereinssammlung aus dem Neckar vom Hafenbassin in Heilbronn durch Krauss[1], welcher ihn bei der mehrerwähnten Fischerei daselbst im Jahre 1861 in 10 Exemplaren heraus fand; diese sind nur 18 Centim. lang.

Der andere Bastard ist:

*Bliccopsis abramo-rutilus* Holandre.

Hier ist *Blicca Björkna* mit einem Rothauge verbunden; Siebold spricht sich über die Art des letzteren nicht bestimmt aus, und beschreibt den Bastard unter obigem Namen. Günther in seinem Cat. of fishes nimmt zwei hieher gehörige Bastarde an, einen zwischen *Blicca Björkna* und *Leuciscus rutilus*, einen anderen zwischen ersterem und *Scardinius* (*Leuciscus*) *erythrophthalmus* L. Ein Exemplar eines solchen Bastardes von 15 Centim. Länge hat die Sammlung vom Bodensee bekommen.

Zu den den Schlamm liebenden, aber auch im reinen stillen Wasser fortkommenden Fischen gehört:

*Cyprinus carpio* Linné,

der Karpfen, welcher vom Bodensee auch im 1. Jahr Setzling, im 2. Sproll genannt wird. Er ist einer unserer wichtigsten

[1] Krauss, in uns. Jahresh. 1863, p. 54—57.

Fische, wenn auch im Freien nicht gerade sehr häufig. Er lässt sich wenigstens nicht leicht fangen, weder von Menschen noch von Raubfischen, denn er wühlt sich gern unter dem Netz in den Schlamm ein, oder entspringt demselben; dagegen wird er in grosser Menge in Teichen gezüchtet (s. u. Fischerei).

Am liebsten ist der Karpfen in stillen, nicht kalten, nicht beschatteten, ziemlich seichten Wassern mit lehmigem und schlammigem Grund und reichlichen Uferlöchern, während er schnell fliessendes Wasser ganz vermeidet. In den Flüssen kommt er daher fast nur in Altwassern und sonstigen ruhigen Stellen vor, dennoch ist eine künstliche Bevölkerung solcher Plätze mit Karpfen, welche z. B. schon in der Blaulach bei Tübingen, (nach Günther) auch bei Tuttlingen (O.A.-Besch.) versucht wurde, nicht gelungen. Ob der Karpfen ursprünglich in unseren Gewässern zu Hause ist, oder erst eingeführt wurde, wie diess für die Karpfen im nordöstlichen Deutschland erwiesen ist, ist eine offene Frage; Siebold spricht sich für die erste Ansicht aus.

Seine Beliebtheit beruht auf seiner leichten Vermehrung, seinem schnellen Wachsthum, seiner Lebenszähigkeit, wesshalb er leicht lebend versendet werden kann, und weil er auch mit pflanzlichen Stoffen sich ernähren lässt, z. B. in den Seen von Böblingen mit Abfällen der Runkelrüben von der dortigen Zuckerfabrik, die auch deswegen hier die Karpfenzucht stark betreibt. Sonst besteht ihre Nahrung aus modernden Pflanzenstoffen, Wurzeln, Wasserlinsen und anderen weichen Pflanzentheilen, sowie aus Schlamm oder vielmehr dem darin befindlichen Gewürm, wobei sie aber auch den Schlamm oder Thon mit verschlucken. Sie verzehren auch allerlei, was ihnen vorgeworfen wird, wie Brod, wobei sie an die Oberfläche kommen und diese Bissen mit schmatzendem Geräusch packen. Besonders gern haben sie Schafmist, überhaupt Dung, Martens vergleicht die Karpfen dieser Nahrungsweise wegen mit Schweinen oder Enten. Das Fleisch ist trotz dieser unsauberen Nahrung des Karpfen, und obwohl es grätig, oft ziemlich fett und daher nicht für Jedermann gesund ist, doch ziemlich geschätzt; es kostet 80 Pf. bis 1 M. das ℔. Wie es bei anderen Fischen, z. B. dem Schuppfisch ist, so sind auch die Karpfen der

Teiche, wenigstens wo der Grund schlammig ist, nicht so schmackhaft, als die Flusskarpfen; dort werden sie schwärzlich, während die in den Flüssen mehr gelb sind und bei den Fischern auch Goldkarpfen heissen. In einem Bassin in Heilbronn mit frischem laufendem Wasser sah ich einen schön blauen Karpfen. Um Teichkarpfen essbar zu machen, um ihnen den modrigen Geschmack zu benehmen, um sie von dem Moos und Teichschleim, der bis unter die Schuppen dringt, zu reinigen, müssen sie erst einige Wochen lang in frischem Wasser gehalten werden, wo sie auch wieder heller werden.

In Aquarien halten sich die Karpfen sehr gut; in Fischkästen können sie, wie die Aale, $^1/_4$ Jahr ohne Nahrung leben.

Beim Laichen (Mai und Juni, in mehreren Pausen) zieht der Karpfen gern flussaufwärts und überspringt dabei bedeutende Hindernisse, gegen 2 m Höhe. Bei diesen Sprüngen soll er sich im Kreis herumdrehen. Den Laich setzt er an Stellen mit viel Wasserpflanzen, Schilf u. dgl. ab, welche ihm auch bei der künstlichen Züchtung sehr nothwendig sind. Im Winter halten sie in Gesellschaft eine Art Winterschlaf in tieferen Stellen unter dem Eis, oder im Schlamm vergraben.

Auch vom Karpfen gibt es hochrückige und gestrecktere Formen, ohne dass man sie artlich oder auch nur örtlich scharf trennen könnte. Eine ausgezeichnete Form ist der Spiegelkarpfen, der bei uns ziemlich häufig ist und ebenfalls viel gezüchtet wird. Die Sammlung hat ihn vom Neckar bei Heilbronn, von Altwassern der Enz bei Bietigheim, vom Bodensee und einigen Weihern, z. B. dem Anlagensee in Stuttgart. Die Fischer sehen ihn als eine besondere Art an, zumal er auch nie so gross wird, als der gewöhnliche Karpfen, welcher in unseren Gewässern im Freien meist nur 4—8 ℔, ausnahmsweise 18—20 ℔ schwer wird. Die ganz schuppenlosen Lederkarpfen sind bis jetzt bei uns noch nirgends gefunden worden. Die sterilen Karpfen heissen nach Siebold „Laimer“; bei uns weiss Niemand etwas davon.

Ausser in Seen und Teichen, wo er meist künstlich gezüchtet und gehalten wird, (s. u. Fischerei) findet sich der Karpfen auch in unseren Flüssen, so im Neckar von Sulz und Tübingen an, aber mehr im unteren; ferner in der unteren Echaz ($^1/_2$ Stunde

von ihrer Mündung), in der Rems, der unteren Enz, der Murr, in Kocher und Jagst, auch in Bächen, so bei Weinsberg, Leonberg, Böblingen, Crailsheim, aber überall selten. Etwas häufiger ist er in der Donau, wo er auch noch besser gedeiht und gut wird; so sind die Donaukarpfen bei Rottenacker berühmt; ferner werden aus diesem Gebiet ausser denen in den Weihern und Seen, z. B. im Federsee, Karpfen besonders erwähnt aus der Brenz mit dem Izelberger See, von der Sechta, der Riss, der Schwarzach; aus dem Taubergebiet von der Tauber, dem Forbach, dem Freudenbach, aus dem Bodenseegebiet von der Schussen und besonders vom See selbst, wo sie im Lettenboden häufig sind; sie haben sich hier aber in neuerer Zeit, wie die Brachsmen, welche beiden Arten die für die Fischerei daselbst wichtigsten Cypriniden sind, bedeutend vermindert aus den beim Brachsen angeführten Gründen.

Noch mehr an den Schlamm gebunden als die vorigen, sind die folgenden Fische dieser Abtheilung:

*Carassius vulgaris* Nils.,

die Karausche, oder der Bauernkarpfen, die in Steinbrüchen vorkommende Steinkarausche, bei Ulm auch schwarzer Furn genannt. Dieser Fisch gedeiht nur in stehenden, besonders schlammig-thonigem, sumpfigem Wasser oder in sogen. todten Armen der Flüsse, und besonders auch in kleinen Lachen und Tümpeln, Torfgruben u. dgl., wo er von sich zersetzenden animalischen und vegetabilischen Stoffen, seltener wohl von Insekten und Würmern lebt. Interessant ist sein Vorkommen in den sogen. Hülben auf der Alb, flachen als Viehtränken angelegten Wasserbehältern, in welche das Regenwasser von den benachbarten Anhöhen zusammenläuft und durch eine natürliche oder künstliche Thonlage aufgehalten wird; sie enthalten oft sehr unreines stinkendes Wasser, und wenn es längere Zeit nicht regnet, vertrocknen sie; sobald es wieder regnet, wimmeln sie von Karauschen, welche sich also im Thongrund vergraben haben müssen. Aehnlich ist es auch mit Pfützen in Steinbrüchen u. dgl. Die Karausche ist also ausserordentlich lebenszäh; sie kann daher auch leicht versandt werden, in ein nasses Tuch geschlagen

oder zwischen Krautblättern bleibt sie mehrere Tage am Leben; in Russland soll sie im Eis erstarrt oft wieder aufleben (vergl. Schuppfisch). Das Fleisch ist gesund, eher gesunder als das des Karpfen und nimmt selbst im schlechtesten Wasser keinen Modergeschmack an; die Züchtung dieses Fisches ist daher wohl zu empfehlen, wenigstens da, wo die Karpfen nicht gut gedeihen, wie in Moor- und Torfgruben. Freilich bleibt er klein, er wird nur $^1/_2$, höchstens 1 ℔ schwer, besonders in kleinen Tümpeln, wo die Nahrung ungenügend ist. Das Pfund solcher Teichkarauschen kostet, wie beim Schuppfisch, 50—60 Pf. Die Karauschen vom Neckar bei Heilbronn scheinen geschätzter zu sein; hier kostet das Pfund wie beim Karpfen 1 M. In Karpfenteichen lässt man die Karauschen sich nicht zu sehr vermehren, weil sie den geschätzteren Karpfen das Futter wegnehmen; meistens behandelt man sie eben als „Unkraut“. In Aquarien halten sich die Karauschen gut; doch wollen sie gut gepflegt sein, bei Verschlechterung des Wassers bekommen sie hier leicht Deformitäten, wie grosse Köpfe u. dgl. Auch Siebold erwähnt eine solche Form, die er durch Krauss aus dem See eines Steinbruches bekam (Sieb. p. 105).

Besonders auffallend ist bei der Karausche die Verschiedenheit in der Höhe, so dass Bloch die mehr gestreckte Form als besondere Art (*C. Gibelio*) von der kurzen, hochrückigen eigentlichen Karausche unterschied, während Eckström und mit ihm auch Siebold die erstere, welche sie Teichkarausche nennen, für eine in Teichen ausgeartete gewöhnliche Karausche oder Seekarausche halten. Unter den Exemplaren in unserer Vereinssammlung findet sich die eigentliche hohe und kurze Seekarausche, wie sie Bloch und Heckel und Kner abbilden, nicht vor; die Exemplare aus dem Neckar und der Donau und dem Böblingersee haben das Verhältniss der Höhe zur Länge, wie 1 : $2^1/_2$—$2^3/_4$, sind also eher noch etwas niederer, als die var. *moles* Agass. Die Exemplare aus den Hülben und Steinbrüchen, die Steinkarauschen, welche übrigens höchstens 15 Centim. lang sind, haben obiges Verhältniss wie 1 : $3^1/_2$—$3^3/_4$, entsprechen also der var. *Gibelio* Bl.

Gewöhnlich lebt die Karausche im Grund der Gewässer, oft in Gesellschaft des Karpfen. Mit diesem kann sie sich auch ver-

bastern als *Carpio Kollarii* Heck., welche Form aber bei uns noch nicht beobachtet worden ist, wenigstens findet sie sich nicht in der Sammlung. Im Mai kommt die Karausche schaarenweise an die Oberfläche, um an Wasserpflanzen den Laich abzusetzen. Die sogen. Goldkarausche scheint nicht bei uns vorzukommen. Dagegen werden Goldfische (*Carassius auratus* L.) sehr viel gehalten und gezüchtet, z. B. bei Freudenthal, Hohenheim, in Stuttgart (bei Fabrikant Sorge).

Die Karausche, so wie wir sie oben bezeichnet haben, kommt im ganzen Neckar vor, überall aber selten, und nur im ganz stillen Wasser, z. B. im Hafenbassin von Heilbronn und unterhalb der Stadt, auch in der Donau, aber nicht im Bodensee; ferner in verschiedenen Seen und Teichen, wie in den Seen bei Böblingen, bei Backnang, bei Degerloch, Feuerbach, bei Zang O.A. Heidenheim und in Hülben der Alb.

Sehr ähnlich in Aufenthalt und Lebensweise ist:

*Tinca vulgaris* Cuv.,

die Schleihe. Sie lebt mehr auf dem Grunde, gesellig im Schlamm wühlend, bei warmem Wetter soll sie aber gern heraufkommen und dann auch Sprünge machen. Noch mehr geschieht diess zur Laichzeit (Juni, im Bodensee im Juli), wo sie die ausserordentlich kleinen Eier an Pflanzen ansetzt. Sie ist je nach der Oertlichkeit mehr schwärzlich, zumal im Moorgrund, bald mehr grünlich oder gelblich; übrigens erscheinen sie auch, wenn sie todt und abgestanden sind, weiss und selbst gelb vom Schleim und werden im Brunnenwasser wieder dunkler. Eine in der Donau bei Obermarchthal gefundene Goldschleihe beschreibt Krauss[1]; sie hatte selbst orangegelbes Fleisch. Auch im Neckar, z. B. bei Münster, findet man öfter Schleihen mit dunkelgelber Farbe und gelben Flossen; in der Sammlung sind mehrere junge Schleihen aus dem Neckar bei Heilbronn durchaus gelb.

Wie andere Schleim absondernde Fische, z. B. Forelle, Hecht, lässt sich auch die Schleihe blau sieden. Sie wächst langsam, bei

---

[1] Krauss in uns. Jahresh. 1879, p. 347.

ihrer Lebenszähigkeit und Anspruchslosigkeit passt sie für die Zucht in Teichen.

Sie kann nach Martens einen starken Wechsel der Temperatur aushalten, und unter einer starken Eisdecke tief im Schlamm vergraben den Winter unversehrt durchschlafen. Siebold beobachtete auch eine Art Tag- oder Sommerschlaf. Den Fischen und Raubthieren entgeht sie oft dadurch, dass sie sich plötzlich im Schlamm vergräbt, wobei ihr ihre schwarzgrüne Farbe sehr zu Statten kommt. In Aquarien hält sich die Schleihe gut.

Das Fleisch ist etwas wässerig, aber ziemlich grätenfrei, auch verliert es, wenn man den lebenden Fisch 5—6 Tage in frisches Wasser setzt, den ihm vom Schlamm her innewohnenden Modergeruch. Das Pfund kostet 1 bis 1,20 M. Gewöhnlich werden sie in unseren Gewässern nur $1^1/_2$—2 ℔ schwer, in den Teichen auch 3—8 ℔. Die Männchen lassen sich bei diesem Fisch bekanntlich an der Stärke des ersten Bauchflossenstrahls von den Weibchen unterscheiden, wenigstens ältere.

Die Schleihe kommt im Neckar fast nur in Altwassern vor, wenn auch nicht gerade sehr häufig, auch im Hafenbassin in Heilbronn, ferner in Altwassern der Enz bei Bietigheim, in der Würm bei Leonberg (häufig nach dem O.A.-Ber.), in der Jagst (stellenweise), im Kocher von Abtsgmünd an, in der Aal. In den Seen und Teichen ist sie vielfach künstlich gezüchtet und gepflegt, so in Teichen bei Rottweil, von wo aus sie in die Eschach und in den Neckar ausgesetzt werden, im Buzer See bei Rottenburg, im Anlagensee von Ludwigsburg, in Seen und Weihern bei Cannstatt, Böblingen, Maulbronn, Backnang, Weinsberg, Heilbronn, Oehringen, Aalen, Crailsheim.

Häufiger als im Neckar ist die Schleihe in Altwassern der Donau von Tuttlingen bis Ulm, in der Roth, Rottum, Riss, Kanzach, Schwarzach, Biber, Brenz (Seen von Izelberg und Heidenheim), nicht in der Iller und Blau; sodann im Federnsee. Ferner in der Tauber[1].

Im Bodensee ist sie nach Rapp auffallend dunkel grünschwarz

[1] Dorther hat sie unsere Sammlung; nach den O.A.-Ber. soll sie dort fehlen, nach der O.A.-Beschr. aber vorkommen (!).

im Verhältniss zu andern Gegenden des Landes, sie sucht hier das schlammige, mit Pflanzen besetzte Ufer, und geht in die Gräben hinein. Sonst findet sie sich im Bodenseegebiet in Schussen und Aach bei Ravensburg und in zahlreichen Seen und Weihern, z. B. im Rohrsee bei Waldsee, im Degernsee, Schleinsee, Muttelsee, Langensee bei Tettnang u. s. w.

Ein Schlammfisch im eigentlichsten Sinn des Wortes ist:

*Cobitis fossilis* Linné,

in Oberschwaben Moorgrundel[1] (manchmal auch unrichtig Meergrundel) genannt. Die Moorgrundel, welche bis 30 Centim. lang werden kann, gewöhnlich aber nur 15—20 Centim. lang ist, lebt nur in stehendem Wasser mit schlammigem Grund, oder steckt in feuchtem Schlamm, wie die Regenwürmer; wenigstens bei Tag, während sie nach Jäger Nachts auf Beute ausgeht. Im Sommer, wenn das Wasser austrocknet, kann sie in fast trockenem Schlamm mehrere Monate vergraben bleiben, nach Oken wird sie dort von den Schweinen aufgewühlt. Bei dieser Lebenszähigkeit lässt sie sich leicht in Moos verpackt versenden. Diess wird begreiflich durch die Darmathmung, welcher dieser Fisch sich nach Bedürfniss bedienen kann. Schon Bloch bemerkte, dass der Fisch oft an die Oberfläche des Wassers kommt, um Luft zu verschlucken und diese dann durch den After als (an Kohlensäure reiche) Luft blasen wieder von sich gibt. Nach Siebold thut er diess nur in an Sauerstoff armem Wasser. In geringerem Grade kommt diese Erscheinung auch bei den andern Arten von *Cobitis* (s. o.) vor. Der bald quickende, bald gurgelnde Ton, den er besonders beim Anfassen ausserhalb des Wassers von sich gibt, ist offenbar nur eine Art Rülpsen, durch verschluckte Luft, die der Fisch durch den Schlund wieder entlässt, wie es auch bei vielen, vielleicht den meisten anderen Fischen unter ähnlichen Umständen geschieht, nur nicht so stark als bei der Moorgrundel und der Barbe. Bekannt, auch beim Volk, das ihn desswegen öfters in Gläsern hält, mit

---

[1] Schlammpeizger oder Schlammbeisser und Wetterfisch, nennen sie nur die Aquarienbesitzer. S. o. bei *Cobit. taenia* und Veesenmeyer in uns. Jahresh. 1863, p. 52.

weicher Erde oder Schlamm (oder auch Sand) am Boden, ist seine Eigenschaft als Wetterprophet, indem er schon 24 Stunden vor Gewittern in Folge einer Art Gefühl für elektrische Verhältnisse unruhig wird, ängstlich und luftschnappend an die Oberfläche kommt, während er bei ruhigem Wetter (bei guter Lüftung des Aquariumwassers) unten bleibt (Wetterfisch). Uebrigens ist er, wenn man im Aquarium Wasserpflanzen halten will, sehr unangenehm, indem er sie, wie schon bei *Cob. taenia* erwähnt ist, auswühlt oder abzupft, die abgelösten und oben schwimmenden Pflanzen sehen wie abgebissen aus. Das Fleisch hat einen moderigen Geschmack, kann aber, wie bei andern Fischen, durch Halten des lebenden Fisches in frischem fliessendem Wasser, auch, wie behauptet wird, durch Einlegen in Salz und Asche, verbessert und dann wohlschmekend werden, zumal der Fisch weder fett noch grätig ist. Doch verlohnt sich der Fang bei uns kaum, in Norddeutschland ist der Fisch häufiger.

Die Vereinssammlung besitzt diese Art aus dem Donaugebiet vom Göcklinger Ried und der Blau bei Ulm, von Gräben des Federsee's, von der Riss bei Warthausen, von Moorgräben bei Schussenried (Bodenseegebiet), aber auch von der Nagold bei Calw, also vom Neckargebiet. Nach Martens findet oder fand sie sich besonders im Bleichergraben bei Ulm, wo sie die Arbeiter aus dem Schlamm nach Ablassung des Wassers hervorziehen. Ein anderer kleiner Schlammfisch ist:

*Petromyzon Planeri* Bloch,

das kleine Neunauge[1] oder die Steinpricke[2], welche wenigstens im Larvenzustand (als *Ammocoetes branchialis* Dum.) im Schlamm des stillen Wassers, besonders kleiner Bäche und Gräben, vergraben lebt und nur gezwungen ihr Versteck verlässt; nach Jäger findet sie sich auch im weichen Sand fliessender Gewässer bis zu den kleinsten Nebenbächen hinauf. Die Larve lebt da meist in grosser Anzahl, von Würmern, Insekten und animalischen Substanzen sich nährend, und man erhält das Fischchen,

[1] So heisst auch *Petr. fluviatalis* L.

[2] Martens 1830 nennt den erwachsenen Fisch „Steinpicker".

das wie ein junger Aal oder wie ein Spulwurm aussieht, wenn man an solchen stillen Stellen den Schlamm oder Sand mit einer Schaufel heraussticht. Nach Oken verkriecht sie sich auch gern in die zum Rösten eingelegten Flachsbündel, daher sie an manchen Orten auch Leinaal genannt wird. Sie hat ein überaus zähes Leben und verträgt bedeutende Verwundungen; dennoch lässt sie sich in Aquarien nicht lange halten, weil sie hier nichts frisst.

Die erwachsenen geschlechtsreifen Steinpricken, welche sich, wie schon Baldner 1666 wusste und Müller 1856 wieder entdeckt hat, aus jenen Larven entwickeln, sind 20—35 (letzteres z. B. bei Heilbronn) Centim. lang, die Larven 10—20 Centim.; sie sind also etwas kleiner als die Flussneunaugen, von denen sie sich auch durch weniger gestreckten Leib und unmittelbar hintereinander liegende Rückenflossen unterscheiden, und beweglicher; sie lieben, im Gegensatz zu den Larven, schnell fliessendes Wasser und schwimmen schlängelnd wie ein Aal oder ruckweise, nach jedem Ruck sich wieder an Steine u. dgl. ansaugend. Sie saugen auch andere Fische, todte und lebendige an und nagen ihnen Löcher in den Leib. Dörner sah sie oder die Flussneunaugen, wie Krauss [1] berichtet, so fest an Schleihen und Hechte angesaugt, dass die Fische an der Stelle, wo jene sassen, ihre Schuppen verloren und noch an der Haut verletzt waren. Uebrigens ist das Leben der verwandelten Neunaugen ein kurzes, sie gehen bald nach dem einmaligen Laichen, wobei eine Art Begattung stattfindet, (April) zu Grunde, und erst Ende August entstehen neue durch die Metamorphose der Larven, welche als solche 4 Jahre leben. Die Larven findet man daher auch bei uns häufiger als die ausgewachsene Form.

Die Sammlung hat Larven vom Neckar bei Ludwigsburg, der Waldach bei Nagold, der Enz bei Neuenbürg und Bietigheim, der Nagold bei Calw, dem Buchenbach bei Winnenden, dem Kocher bei Hall, Reichenbach bei Göppingen, von einem Bach am Schatten bei Stuttgart; Erwachsene vom Neckar bei Heilbronn, der Ammer, nach den O.A.-Beschr. kommen diese Neunaugen auch häufig im Kressbach bei Ellwangen, in der Erms von Neuhausen abwärts in der Fils

---

[1] Krauss in uns. Jahresh. 1858, p. 115.

und in Gebirgsbächen bei Backnang vor. Aus dem Donaugebiet hat sie die Sammlung als Larven und Erwachsene von der Blau bei Ulm, in deren Schlamm sie häufig sind, und von der Biber bei Andelfingen; endlich aus des Tauber bei Mergentheim. Martens erwähnt sie (1841) von der Brenz. Im Bodensee wurden sie noch nicht gefunden.

Das Flussneunauge, s. u. bei den Wanderfischen, sowie den Aal, der auch ein Schlammfisch ist.

Wie die Bäche, die strömenden und stillen Gewässer, so hat auch die Region der Schlammfische ihre Räuber; ein solcher ist bei uns:

*Silurus glanis* Linné,

der Wels, Weller oder Wellerfisch. Dieser gewaltige Raubfisch gleicht in Lebensweise und Gestalt einigermassen der Treische, welche aber mehr den steinigen Grund klarer fliessender Gewässer liebt, während der Wels nur in ruhigen schlammigen Tiefen wohnt, theils in Seen, theils in Flüssen und deren Altwassern; beide können indessen auch in demselben Gewässer zusammen vorkommen, wie in der Donau und dem Bodensee, jeder an dem ihm zusagenden Ort. Dort liegt der Wels, scheinbar träg, nur mit seinen Bartfäden spielend und damit, als ob es Würmer wären, die Fische anlockend, fast ganz im Schlamm eingeschlagen, und bei seiner düsteren Färbung wenig von seiner Umgebung abstechend. Oder er verbirgt sich hinter Felsblöcken, in Höhlungen, unter dem überhängenden Ufer, unter versunkenen Baumstämmen und Kähnen. Diese Verstecke verlässt er nur bei stürmischem Wetter, bei Gewittern und heisser Luft, so dass er auch als Wetterprophet gilt, sowie bei Nacht, wo er erst eigentlich auf Raub ausgeht und dann auch an's Ufer kommt. Er kommt gern soweit herauf, dass sein Rücken über das Wasser vorragt, wie bei dem Wallfisch, mit dem ihn schon Ausonius vergleicht. Das Schwimmen fällt ihm bei der Kleinheit seiner Flossen schwer, er kann daher seinen Raub nicht gut verfolgen und ist mehr aufs Lauern angewiesen. Doch grosse Welse (sie werden in den Weihern Oberschwabens und im Bodensee 50—80 ℔, sehr selten 100 ℔ und darüber, in anderen Gegenden mehrere 100 ℔ schwer), können auch

gefährlich werden, indem sie nicht blos Fische, Krebse, Frösche, Wasservögel, Hunde u. s. w. verschlingen, sondern selbst nach Pferden und Menschen schnappen, auch die Kähne der Fischer mit ihren gewaltigen Schlägen beim Fangen umwerfen können. Die Fischer haben sie daher nicht besonders gern, da sie auch arge Fischräuber sind und selbst die kleineren Welse Fische von beträchtlicher Grösse mit ihrem grossen Maul verschlingen. Ihnen selbst können andere Fische bei ihrer verborgenen Lebensweise wenig anhaben; nur ihre Eier und Jungen werden von anderen Fischen und selbst Fröschen gefressen.

Beim Laichen (Juni) sollen sie in Paaren sich zeigen; ihre wenig zahlreichen Eier streuen sie im Rohr aus. Ihre Vermehrung ist gering, das Wachsthum sehr langsam; die grossen Exemplare müssen also sehr alt sein, 50 Jahre und mehr. Das Fleisch ist grätenlos, aber etwas weichlich, schleimig und fett, daher nicht von Jedermann geschätzt, zumal das der grossen alten. Der Schwanz gilt als besonderer Leckerbissen.

Man fängt den Wels mehr mit Spiess oder Dreizack, als mit dem Netz, besonders zur Laichzeit. Er ist sehr lebenszäh und lässt sich gut in Teichen halten; auch in Aquarien leben kleinere Exemplare Jahre lang.

Im Rheingebiet ist er nur selten zu finden (s. Siebold); so kommt er auch bei uns im Neckargebiet nirgends vor, nur im See von Monrepos wurden früher solche gehalten. Dagegen befindet er sich sehr wohl im Bodensee, wo er nach allen Berichten der Autoren und der Fischer in neuerer Zeit sehr in der Zunahme ist, so bei Friedrichshafen und Langenargen; die Sammlung hat einen von 89 ℔ von der Ausmündung der Schussen. In der Donau selbst, die Sammlung hat solche von Ulm, ist er selten, man findet ihn fast nur nach Ueberschwemmungen; aber in den Seen Oberschwabens ist er überall häufig, natürlich oder künstlich gezüchtet, namentlich im Federsee, von wo er zuweilen in die Kanzach aufsteigt. Seit Niedererlegung des See's ist er hier aber seltener geworden. Die Sammlnng hat ihn ausser von da vom Nikolaussee bei Schussenried. Nach den O.A.-Ber. und O.A.-Beschr. kommt er ferner vor

in beiden Seen von Waldsee, im Schweigfurter Weiher [1], im Kisslegger See, Seen von Beuren O.A. Wangen, im Königsegger See, Nasssee bei Ebenweiler, Altshauser Weiher O.A. Saulgau, im Schreckensee, Vorsee, Buchsee und Bibersee O.A. Ravensburg, im Langensee bei Tettnang. Vor 30 Jahren gab es viele beim Kloster Roth O.A. Leutkirch.

## G. Die den grossen Binnensee'n, bei uns dem Bodensee eigenthümlichen Fische.

Die meisten bisher aufgeführten Fischarten kommen auch im Bodensee vor; es fehlen ihm aber auch viele derselben, nemlich die Donaufische: Rothfisch, Schiel, Zingel, Hartschwanz, Staire, Schieken, Blaunase, Frauenfisch, Orfe, Dorn- und Moorgrundel; von den andern: Forelle, Kaulbarsch, Stichling, Karausche, Bitterling, Breitblecke, *Telestes Agassizi*, das kleine Neunauge. Von den seltenen Bastarden sind bis jetzt dort noch nicht gefunden worden: *Chondrostoma rysela, Abramidopsis Leuckarti* und *dolabratus*, wohl aber *Bliceopsis abramorutilus.* Von Wanderfischen (s. u.) kommt nur der Aal vor. Die für den Fang wichtigsten Fische des Bodensee's sind: Hechte, Brachsmen, Karpfen, Nasen und vor allem die Felchen und Seeforellen. Diese letzteren beiden, mit ihren Arten und Abarten, sind den grossen tiefen Seen, namentlich denen der Alpen und Voralpen, eigenthümlich und gehören der Lachsfamilie (den Salmoniden) an.

Unter den zahnlosen, den Felchenarten, ist hier weitaus der häufigste und wichtigste:

### *Coregonus Wartmanni* Bloch.

Er führt am Bodensee verschiedene Namen je nach dem Alter, von denen Gangfisch für die etwas jüngeren, Blaufelchen für die erwachsenen am bekanntesten und im Handel gebräuchlichsten sind. Genauer [2] heisst der Bodenseefischer die

[1] Dr. G. Zeller, über den Schweigfurter Weiher, in uns. Jahresh. 1864.

[2] S. Wartmann, Beschreibung und Naturgeschichte des Blaufelchen in den Beschäftig. der Berlin. Ges. naturf. Freunde, 3. Band 1777; Hartmann, Versuch einer Beschreib. des Bodensee's 1808, und desselben: Helvetische Ichthyologie 1827.

einjährigen Heuerlinge oder Seelen[1] auch Maidel und Midelfisch; die 2jährigen bei ca. 10 Centim. Länge Stuben, Steuben oder Stüben. Im 3. Jahre bei ca. 15 Centim. Länge bekommt er den Namen Gangfisch[2], auch grüner Gangfisch und Weissgangfisch (s. u. p. 257 Anm.) (Hartmann's *Salmo maraenula*), im 4. Jahre bei 20—23 Centim. Länge und 1/4 ℔ Gewicht Renken[3], im 5. Jahre, wo er fortpflanzungsfähig wird und 23—25 Centim. lang ist, Halbfelch oder Springer, im 6. Jahre Dreyer, im 7. Jahre und den folgenden, bei 35 bis 79 Centim. Länge und 4—6 ℔. Gewicht Felchen oder Blaufelchen.[4]

Die Fischer bezeichnen gern jede dieser Altersstufen als besondere Art und mit einem besonderen Namen, zumal da die verschiedenen Alter auch verschiedene Gesellschaften bilden, da also diese Fische nach dem Alter zusammenleben: dadurch ist in der Unterscheidung der Arten grosse Verwirrung entstanden, die auch heuzutage noch nicht ganz geklärt ist, wie z. B. der Weissgangfisch zeigt, wo sich Fischer und Ichthyologen streiten. Siebold benützte als Hauptkriterium die Art und Zeit des Laichens, da die zoologischen Unterschiede ziemlich schwer auszudrücken sind. Der Blaufelchen ist an seiner senkrechten Schnauze und,

---

[1] Allgemeine Namen für jüngere Fische am Bodensee, besonders für Felchenarten; Heuerling z. B. auch für junge Barsche, Seelen für Laugele.

[2] Ein allgemeiner Name für mehrere junge Felchenarten, und selbst das Laugele (*Alburnus lucidus*) und andere Cypriniden am Bodensee, für *Leuciscus vulgaris* und *Telestes Agassizi* auch am Neckar in Gebrauch.

[3] Renga ist der italienische Namen des Herings. In Bayern ist Renke der gewöhnliche Namen für Felchen.

[4] Den Namen Blaufelchen leitet man von der Farbe des Fisches her, welche wenigstens bei den Aelteren gegen den Rücken hin und an den Flossen bläulich ist. Andere, denen diese blaue Farbe zu wenig ausgesprochen erscheint, meinen, der Name komme von der „blauen Tiefe" her, in welcher der Fisch gewöhnlich lebt, oder in die er seine Eier hinabfallen lässt. (S. Siebold, Kilchenfang.) Felchen hängt mit Féra zusammen s. u. Coreg. Fera.

wenn er nicht sehr alt ist, an seiner schlanken Gestalt zu erkennen.

Wie alle Felchen leben auch die Blaufelchen für gewöhnlich in bedeutender Tiefe des See's, 50—100 Faden tief. Nur bei Gewitter und warmem Regen sollen sie sich bis 12 und mehr Faden der Oberfläche nähern, daher bei solchem Wetter der Fang besonders ergiebig ist. Bei kaltem Wetter dagegen, im kalten Frühjahr, bei schneidendem Wind und Stürmen, bei viel Schneewasser, gehen sie in Tiefen von 100—200 Faden hinab, wo kein Netz versenkt werden kann. Ihre Nahrung besteht grösstentheils aus mikroskopisch kleinen Tiefseekrebschen, besonders Daphniden, mit denen man ihren Darmkanal gewöhnlich vollgepfropft findet; man hat in letzterem schon manche Art dieser Krebse gefunden, die sonst unbekannt geblieben wäre. Ferner fressen sie auch Insektenlarven, Embryonen niederer Thiere, Mollusken, Fischeier und den thierischen und vegetabilischen Schleim, welcher den Grund des See's und die dort befindlichen Gegenstände überzieht: das von den Fischern so genannte „Fischbrod“ [1], welches hauptsächlich aus Bryozoën und anderen niederen Thieren besteht. Fische fressen sie nicht, wie Wartmann und Hartmann meinten, gehen daher auch nicht an die Angel. Aus diesen Tiefen, theils mehr gegen die Mitte des See's, theils gegen das Land zu, immer aber noch einwärts von den sogen. „Halden oder Gründen“, d. h. den Stellen, wo der gegen das Ufer hin seichtere Grund gegen das eigentliche Becken plötzlich jäh abfällt, werden ausserhalb der Laichzeit diese Felchen, hauptsächlich als 3jährige Gangfische, in ungeheurer Menge, zu Millionen, von Mai bis Herbst, also den ganzen Sommer über mit Senknetzen von 60—70 Faden Länge oder Tiefe gefangen. Schon Wartmann heisst diese Fische die Häringe des Bodensee's. Ein Boot mit 2—4 Mann soll nach Wartmann gegen 700—800 Fische täglich fangen, und es gehen täglich, oder besser allabendlich 10—50 Boote auf den Felchenfang aus. Am ergiebigsten ist der Fang nach Hartmann und Rapp im See bei Constanz bis Ueberlingen und Mörsburg; zur

[1] Wartmann, über das Fischbrod, in Naturforschr. 1785 und 1787.

Zeit Wartmann's aber bei Romanshorn, so dass also der Standort des Fisches im Lauf der Zeit sich geändert haben mag. Nach Hartmann geht der eigentliche Blaufelch oder Gangfisch nicht in den Untersee, wohl aber der Weissgangfisch, der auch dort laichen soll und auch nach anderen Nachrichten soll der Fang der Gangfische gerade im Untersee bei Reichenau, Gottlieben, Ermatingen besonders bedeutend sein, so dass an jedem der genannten Orte jährlich durchschnittlich 50—80 000 Stücke gefangen werden. Es ist hierin also noch Manches zu klären[1].

Die Ergiebigkeit des Fanges scheint bis auf den heutigen Tag nicht oder wenig abgenommen zu haben, der vorige Sommer, 1880, war z. B. wieder ausserordentlich fruchtbar. Nach einer alten Chronik wurden 1534 im Ueberlinger See mit einem Zug 46 000 Stück Gangfische (Weissgangfische nach Hartmann) gefangen. Der Blaufelchen ist einer der besten Bodenseefische, besonders der frisch gefangene, er hat ein festes weisses Fleisch, er kostet c. $^1/_4$—1 M. das Pfund, je nachdem er in grösserer oder geringerer Menge auf den Mark kommt. Was nicht am Ort frisch verkauft werden kann, wird verführt, aber nur ausgeweidet. Denn die Felchen, welche, sobald sie aus dem Wasser gezogen werden, sterben, zersetzen sich sehr schnell (wegen der zwischen das Fleisch eindringenden Luft der geplatzten Schwimmblase? s. u. beim Kilch). Die übrigen werden marinirt und geräuchert überallhin versendet.

Ganz anders verhalten sich die Blaufelchen zur Laichzeit, welche im November und Dezember (in Friedrichshafen nimmt man als Anfang 26.—28. Nov. an) stattfindet, und 8—10 Tage,

---

[1] Ist der bei Constanz, im Ueberlinger und Untersee gefangene Gangfisch, wie Rapp und Siebold behaupten, nur der junge Blaufelchen, der dann im Obersee bei Langenargen laicht? oder laicht derselbe auch bei Constanz ? oder ist der nach Hartmann und Nenning bei Constanz laichende Fisch eine andere vom Blaufelchen verschiedene Art, welche Hartmann Weissgangfisch (*Salmo maraenula* Hartm. nec. Bloch) heisst? Auch die Bodenseefischer bleiben dabei, dass der Weissgangfisch eine besondere Art sei; ebenso spricht sich der alte Mangolt aus (s. Rapp p. 152).

nach Siebold c. 3 Wochen, dauert, übrigens je nach der Witterung sich verfrühen oder verzögern kann. Während sie sonst nicht im württembergischen Theil des See's, überhaupt nicht im Obersee oberhalb Mörsburg sich zeigen, oder nur die Heuerlinge, steigen sie jetzt nach den Berichten der Fischer an die Enquêtecommission [1] in Schaaren in die Gegend zwischen Romanshorn, Rheinmündung, Bregenz, Lindau, Wasserburg, Langenargen und Friedrichshafen, und an die Oberfläche der Mitte des See's, so dass ihre Rückenflosse noch etwas über das Wasser hervorsieht (Hartmann). Hiebei drängen sie sich dicht aneinander, reiben ihre Bäuche (Wartmann), wobei sie Milch und Rogen zu gleicher Zeit entlassen. C. Vogt sah sie im Neuenburger See sogar, paarweise Bauch gegen Bauch gekehrt, meterhoch aus dem Wasser springen. Hiebei reiben sie sich gegenseitig ab, so dass die Schuppen (oder besser die Epithelverdickungen, die sie nach Siebold zur Laichzeit bekommen), oft weite Strecken des Wasserspiegels überdecken (Heckel und Kner). Der befruchtete Rogen senkt sich nun in die Tiefe, wobei viel von den Treischen gefressen wird; unruhiges Wasser ist nach Wartmann für ihn gedeihlicher. Nach dem Laichen gehen die Felchen wieder in die Tiefe. Nach dem Bericht des Fischers Nagel wandern sie erst wieder im Frühjahr, wenn trübe Wasser von den Flüssen kommen, in die klaren Constanzer Gewässer und mit ihnen die Jungen. In dem oberen Theil des See's können also die Blaufelchen nur zur Laichzeit gefangen werden. Da sie aber dann wochenlang vor- und nachher nichts fressen, wie auch andere Lachsarten, wobei sich der Magen und die Eingeweide eng zusammenziehen, so sind sie hier weniger schmackhaft und werthvoll, und der Fang ist auch hier nicht so bedeutend.

In vieler Beziehung gleicht dem Blaufelchen

*Coregonus Fera*[2] Jurine,

am Bodensee gewöhnlich Sand- oder Weissfelchen, auch Adel-[illegible]sch oder Adelfelchen, jung auch Heuerling, Gangfisch,

[1] in Ab[illegible]

[2] Féra ist [illegible]kürzung: Enq.-Ber.
[illegible]der Lokalname am Genfer See, kommt nicht von ferus wild! mag aber mit [illegible]ber [illegible]em Deutschen „Felch" zusammenhängen (C. Gesner).

wie der vorige, oder Adelsperle genannt, die Bodenrenke der Baiern. Eine Abart mit grünlichem Rücken heisst nach Hartmann Miesadler.

Der zoologische Unterschied vom Blaufelchen ist gering, Steindachner erklärt neuerdings sogar beide für dieselbe Art, was aber die Bodenseefischer durchaus nicht zugeben, auch bei der ganz verschiedenen Laichweise höchst unwahrscheinlich ist.

Noch geringer ist der Unterschied von der bekannten norddeutschen grossen Maräne (*Coreg. maraena* Bl.) oder der Maduimaräne, welche besonders im pommer'schen Maduisee vorkommt, und auch von Günther[1] mit *C. Fera* vereinigt wird, während Siebold sie noch trennt.

Aufenthalt und Nahrung ist im Ganzen beim Sandfelchen wie beim Blaufelchen, nur soll jener weniger empfindlich gegen die Witterung sein; er wird daher das ganze Jahr über gefangen, auch im Winter, wo man keine Blaufelchen bekommt. Er ist viel seltener, wird aber grösser, 4, selten 6 ℔.

Der Hauptunterschied liegt in der Art zu laichen: er laicht 14 Tage früher (Mangolt), und zwar nur an flacheren Stellen des See's, 1—3 Klafter tief, am liebsten an den sog. Halden (s. o.) auf steinigem oder kieseligem Boden (der Miesadler nach Hartmann weniger tief, auf moosigen Stellen?). Die Laichzeit dauert 1 Monat, die hanfsamengrossen Eier heissen nach Hartmann „Felchenblätterli". Nach den Enq.-Ber. laichen die Sandfelchen mehr an den Halden des Untersee's, nach anderen oberhalb Constanz; bei Friedrichshafen sind sie selten und werden dort nur zur Laichzeit gefangen (wie ich höre, auch mittelst der sogen. Haldenreiser s. pag. 228, welche nach den Enq.-Ber. bei Ueberlingen verboten sind); sämmtliche Fischer bringen es dort nicht über 60 Stück im Jahr, was die Fischer damit erklären wollen, dass die Stürme von Westen her hier stärker wirken und die Sandfelchen bei trübem Wasser gleich in die Tiefe sich machen. Auch in den Handel, marinirt, kommt die Art selten.

---

[1] Günther, Catal. of fishes.

Das Fleich des Sandfelchen ist nach Siebold viel schlechter als das der Blaufelchen; nach Hartmann ist nur der „Miesadler" schlecht. Aus grosser Tiefe gezogen, sterben auch die Sandfelchen sofort an der Luft und schwellen selbst, wie die folgende Art, oft kropfartig an.

*Coregonus hiemalis* Jurine,

der Kilch, Kilchen, Kirchfisch, Kropffelchen. Er wird nicht über 1/2 ℔ schwer. Er lebt herdenweise Jahraus Jahrein nur in grosser Tiefe, nach Siebold von 35—45, nach Weissmann[1] von 150 Klaftern und nährt sich da von kleinen Schalthieren, verschluckt damit auch viel Schlamm, wie der Inhalt seines Magens zeigt. Selbst zur Laichzeit kommt er nicht herauf, wie die anderen Felchen, wenn er auch etwas höher steigen mag und mehr an die sogen. Halden kommt, immer aber gegen 40 Klafter tief.

Das Fleisch ist zart und fein, es kommt im Ganzen aber nur wenig in den Handel, nur wenige Fischer geben sich mit dem mühsamen Fang in solcher Tiefe ab; auch scheinen sich die Leute zu scheuen, den auffallend geformten Fisch mit dem Kropfe zu essen. Denn beim Heraufziehen aus der grossen Tiefe wird er, wie auch oft der vorige, stets trommelsüchtig, bekommt einen grossen hängenden Bauch, daher der Name Kropffelchen. Siebold[2] schildert seinen Fang genauer, Rapp (l. c.) hat ihn als *C. acronius* beschrieben. Er kommt am meisten am schwäbischen Ufer des Bodensee's vor, von Ueberlingen bis Langenargen; bei Constanz, wo er nach Hartmann auch vorkommen soll, konnte Siebold nichts über ihn erfahren. In Langenargen wird er zur Laichzeit, Ende September bis Ende Oktober, nach Rapp auch im Frühjahr, mit dem grossen Sacknetz gefangen; Siebold sah 26. Okt. 1857, wie 40 Kilchen mit einem Zug heraufgebracht wurden; derselbe entdeckte den Fisch auch im Ammersee; sonst ist er bis jetzt nirgends gefunden worden.

---

[1] Weissmann, das Thierleben am Bodensee, in den Schriften des Ver. f. Gesch. des Bodensee's VII. 1876.

[2] Siebold in der Zeitschr. f. wiss. Zool. 1858, p. 295 und in uns. Jahresh. 1858, p. 328.

Bei allen diesen Felchenarten, und überhaupt bei den in grosser Tiefe lebenden Fischen, kommen gewisse Erscheinungen vor, wie sie schon oben kurz erwähnt, beim Kilchen aber am auffallendsten sind. Da unten, z. B. bei 200 Meter Tiefe steht der Fisch unter dem Druck von 20 Atmosphären, da bei je 10 m der Druck um 1 Atmosphärendruck zunimmt. Die in der Schwimmblase enthaltene Luft, welche das specifische Gewicht des Fisches wesentlich bestimmt und daher das Auf- und Niedersteigen desselben sehr erleichtert, übrigens auch selbst bei guten Schwimmern, wie z. B. *Coryphaena,* ganz fehlen kann, wird dann stark gepresst. Beim Heraufziehen, auch bei sachtem (Siebold), dehnt sich diese Luft stark aus, verursacht eine Zerrung und Verschiebung der Baucheingeweide und dadurch heftigen Druck auf die Blutgefässe, daher z. B. bei den Blaufelchen schon aus diesem Grunde[1] der Tod sofort eintritt, sobald sie heraufkommen. Darum findet man auch z. B. bei aus der Tiefe hervorgezogenen Barschen (s. o. p. 234) den Magen zum Maul vorgestülpt. Bei noch höherem Grade der Ausdehnung zerreisst die Schwimmblase, welche bei den lachsartigen Fischen überhaupt, besonders aber beim Kilchen, sehr schwach und gross ist, die Luft dringt in die Bauchhöhle und dehnt die Bauchwandungen kropfartig aus, wie beim Kilchen, oft auch beim Sandfelchen, und, wie Hartmann angibt, auch bei der Rothforelle. Schon dieser Autor[2] und später Siebold (Kilchenfang) erzählt, die Fischer wissen die kropfartige Anschwellung dadurch zu heben, dass sie mit einem Stab in eine Oeffnung hinter den After eingehen (und die Schwimmblase anstechen?), worauf dann nach dem Zurückziehen des Stäbchens die Luft mit pfeifendem Geräusch aus der Bauchhöhle hervordringt. Der so operirte Kilch lebt jetzt eine Zeit lang fort und schwimmt, wie ein gewöhnlicher Fisch unter Wasser; während er vorher mit dem kugelförmig aufgetriebenen Bauch (wie ein Kugelfisch, *Tetrodon*) an der Wasserfläche hängend, sich kaum fortbewegen konnte, und sonst sofort stirbt.

---

[1] Ob bei den Blaufelchen die Schwimmblase auch immer platzt, oder der Tod nur durch den Druck der übermässig ausgedehnten Luftblase auf die Blutgefässe eintritt, kann ich derzeit nicht constatiren.

[2] Hartmann, Helvet. Ichthyol. p. 130.

Wenn solche Fische[1] beim Aufsteigen aus der Tiefe nicht bei Zeiten durch Anspannen der Muskeln der Schwimmblase, also durch Zusammmendrücken der Luft derselben[2] der Ausdehnung entgegenwirken, so geschieht die Ausdehnung zu stark und zu rasch, die Muskeln der Blase werden durch übermässige Streckung gelähmt, sie sind nicht mehr im Stande, die Luft zusammenzudrücken, und daher werden die Fische unaufhaltsam durch ihr geringes specifisches Gewicht nach oben gezogen, können nicht mehr in die Tiefe und gehen auf die oben angegebene Weise zu Grunde. So geschieht es ausser durch gewaltsames Herausziehen beim Fischen auch öfter bei stürmischem Wetter oder vielleicht auch bei Verfolgung durch Raubfische, wobei sich die Fische in Regionen verirren, wo ihnen der Druck zu gering ist, um die Schwimmblase bemeistern und wieder abwärts steigen zu können; sie können sich dann höchstens noch durch die Kraft ihrer Flossen helfen, was ihnen aber auch oft nicht gelingt. Daher sieht man nicht selten, besonders nach Stürmen, Felchen todt auf dem Wasser treiben.

Die Schwimmblase fesselt also die Fische an eine gewisse Tiefe; innerhalb dieser Schichte ist sie ihnen von Nutzen. Die verhältnissmässig grosse Schwimmblase erlaubt dem Felchen eine grössere Geschwindigkeit im Auf- und Niedersteigen, da sie stärkere willkürliche Veränderungen des specifischen Gewichtes begünstigt. Ausserhalb jener Schichte ist sie ihnen eher gefährlich, zu weit oben aus den angeführten Gründen; aber auch, wenn sie zu tief gekommen sind: denn dann wird die Schwimmblase durch den äusseren Druck so comprimirt, dass die Insertionspunkte der Muskeln einander so genähert werden, dass sie nicht mehr wirken können (Bergmann und Leuckart l. c.).

Dass nun aber die Felchen, wenigstens die Blau- und Sandfelchen doch nahe gegen oder an die Oberfläche des Wassers

---

[1] s. auch Bergmann und Leuckart, anatomisch-physiologische Uebersicht des Thierreichs, 1855, p. 416 ff.

[2] Vielleicht auch durch Entlassung eines Theils der Luft durch den mit der Speiseröhre und damit der Aussenwelt communicirenden, allerdings kurzen und engen Luftgang, welchen sie als „Physostomi“ besitzen.

unversehrt kommen können, nemlich zur Laichzeit, das liesse sich etwa durch allmählige Entlassung der Luft durch den Blasengang oder, wie Direktor Dr. v. Rueff in seinem p. 175 erwähnten schriftlichen Bericht über die Enquête der Bodenseecommission annimmt, durch den Druck der Geschlechtsprodukte, welcher den Wasserdruck ersetzt, auf die Schwimmblase erklären. Sofort nach Entleerung dieser Produkte müssten sie aber sobald als möglich die Tiefe wieder zu gewinnen suchen, wobei ihnen der Luftgang ihrer Schwimmblase vielleicht auch dadurch von Nutzen sein könnte, dass sie hier an der Luft diese in die Blase eintreten lassen, die Blasenluft verdichten, das specifische Gewicht also verringern.

Der vierte, aber bezahnte Salmonide des Bodensee's ist:

*Trutta lacustris* Linné.

In Beziehung auf diese Art herrscht unter den Autoren und zwischen diesen und den Bodenseefischern Uneinigkeit und Verwirrung. Siebold glaubt, innerhalb der einen Art: *Tr. lacustris* nur 2 Formen, eine sterile und eine fortpflanzungsfähige, unterscheiden zu müssen, während Andere, wie Rapp und neuerdings Günther (Catal. of Fishes V) und gemeiniglich auch die Fischer 2 Arten annehmen. Jedenfalls müssen beide Formen biologisch auseinandergehalten werden.

a) Die fortpflanzungsfähige Form, die eigentliche *Tr. lacustris* L., am Bodensee Grund- oder Seeforelle, auch Grundförm, seltener und unrichtig Lachsforelle, und, sowie sie in den Oberrhein zum Laichen kommt, Rheinlanke (in der Ill Illanke) genannt. Diese Form, welche sich durch plumpere Gestalt, stärkeres Wachsthum u. s. w. von der andern unterscheidet, hält sich im Bodensee, wenigstens die älteren, nur in der Tiefe, von 20 Faden und mehr auf und kann eine bedeutende Grösse (25—30 ℔) erreichen. Die jüngeren leben mehr von Wasserinsekten und kleineren Fischen, namentlich den „Laugele", die älteren hauptsächlich von Felchen, und werden mit Angel und Zuggarn gefangen. Nach Jäger jagen sie nicht ihre Beute, sondern schiessen lauernd auf sie in einem Schuss. Nach den Enq.-Ber. sind sie, wenigstens bei Friedrichshafen, ziemlich selten oder selten

geworden, und man fängt sie nur im März und April (bis zu 7 ℔ Schwere), sowie jedoch in geringerer Zahl, im October und November, in der übrigen Zeit nicht.

Wie der Lachs oder die Lachsforelle vom Meer in die Flüsse, so steigt auch die Seeforelle, welche im 4ten Jahre fortpflanzungsfähig wird, in die in den See einmündenden Flüsse, um zu laichen, aber nur in die stärkeren und stark strömenden, besonders in den Oberrhein, in die Ill, in die Bregenzer Ach, nie aber in die württembergischen Zuflüsse, welchen jene Bedingungen zu fehlen scheinen. Die Zeit des Wanderns und Laichens ist Ende September bis Dezember, wobei nach Siebold die jüngsten den Anfang machen[1]. Hier steigen sie weit hinauf, im Oberrhein z. B. bis Ilanz; sie legen ihre, wie bei allen bezahnten Salmoniden, erbsengrossen, nach Hartmann weissen, Eier nach Art der Bachforellen in muldenförmige Vertiefungen, in die sich ein Mann hineinlegen könnte. Zu dieser Zeit entwickelt sich eine schwartenartige Hautwucherung, besonders bei den Männchen, welche nun auch einen Haken am Unterkiefer, wie die Lachse, bekommen. Die Jungen von $^1/_4$—$^1/_8$ ℔ kehren zu Ende Juli und August im Hochsommer in Unzahl zurück in den See, besonders Hochwasser benützend, wobei sie, den Kopf stromaufwärts gerichtet, sich vom Strom forttreiben lassen und dabei oft die Schwanzflosse zerreissen. Bei dieser Wanderung in den Flüssen werden sie, wie die Versammlung der Enquêtecommission in Lindau constatirte, hauptsächlich auf österreichischem Gebiet im Oberrhein und in der Bregenzer Ach zu Tausenden oder centnerweise weggefangen, und zwar sowohl die jungen zurückkehrenden fingerlangen, als die alten im November laichenden. Man verkauft sie dann dort um 24 Kr. österr. Währung das Pfund. Fischhändler Reutemann von Lindau verpflichtete sich sogar bei genannter Versammlung, um seine diesbezüglichen Aussagen zu bezeugen, in wenigen Wochen einige Centner solcher Seeforellen aus dem Flusse zu liefern. Fischer Buscher aus Lindau behauptet nach den gen. Enq.-Ber., er habe schon gesehen, dass die See-

[1] Nach Hartmann zeigen sich im Rhein schon um Johanni (Ende Juni) die grossen, die kleinen im September.

forellen auch zuweilen im See bei Schachen unterhalb Lindau auf flachen Stellen mit sandigem Boden laichen. Auch in und am See selbst werden diese Seeforellen zu dieser Zeit viel gefangen, wenn sie in die Flüsse zu ziehen beginnen oder bei der Rückkehr der Jungen, bevor sie sich in den See vertheilen, so zwischen Lindau, Hard und Fussach, und an der Mündung des Ober-Rheins mittelst der sogen. Fachten, welche den Fluss bis auf eine kleine Oeffnung abschliessen.

Das Leben der Seeforellen ist ziemlich zäh, sie lassen sich gut versenden und auch in tiefen quellenreichen Teichen halten. Die künstliche Besetzung des See's mit Brut von Seeforellen, und der in den See führenden Flüsse, (ob auch z. B. der Argen? s. o.) wäre daher sehr passend, was auch bei der gen. Enquête empfohlen wurde. Nach den O.A.-Ber. findet sich die Seeforelle auch im Muttel- und Langensee OA. Tettnang (wohl künstlich gezüchtet), vor 30 Jahren war sie in den Seen der Herrschaft des Klosters Roth, und nach der O.A.-Beschr. von Tuttlingen 1879 hat der Oberamtspfleger Schad daselbst im Kesselbach wohlgelungene Versuche mit der Zucht der Seeforelle angestellt, von welchen freilich in dem neueren O.A.-Ber. von Schad selbst nichts mehr erwähnt wird. Das ausgezeichnete Fleisch kostet 1—3 M.

b) Die sterile Form der Seeforelle: (*Salmo Rappii* Günth.) die Schwebforelle oder Schwebförme, jung Brachteln. Sie ist schlanker, mehr zusammengedrückt, silbrig, wächst langsam und wird nicht über 10, sehr selten bis 20 ℔, gewöhnlich nur $^1/_2$—1 ℔.

Ueber das Laichen ist bei dieser Form gar nichts Sicheres bekannt; was die Autoren, selbst Rapp, darüber angeben, beruht nach Siebold auf Verwechslung. Die Eier bleiben immer unentwickelt, nur von Mohnsamenkorngrösse; es fehlt die Hochzeitsschwarte, wie der Lachshaken, auch geht sie nie in die Flüsse. Aus allen diesen Gründen hält sie Siebold nur für eine sterile Form. Wie schon ihr deutscher Name besagt, lebt sie mehr in den oberen Wasserschichten, wo sie sich, wie der alte Mangolt vom 16. Jahrhundert von „Mucken ob dem Wasser“ nährt, einer magereren Weide, als die ist, welche die Grundförmen haben, daher sie auch

stets mager und steril bleibt. Hartmann's Angabe, dass sie sich von Felchen nährt, ist jedenfalls unrichtig. Ihr Fleisch ist daher auch viel weniger geschätzt, als das der Grundforelle.

Nach Hartmann kommt sie Sommers meistens im Untersee, im Spätherbst und Winter im oberen See, besonders auf schwäbischer Seite vor. Die Enq.-Ber. sagen nichts über sie speciell.

Der 5te lachsartige Fisch des Bodensee's, wozu als 6ter noch die Aesche kommt, ist:

*Salmo Salvelinus* Lin.

oder *S. Umbla* Bl. Viele, auch neuere Autoren, wie Rapp, Heckel und Kner, Günther (Catal. Fish) unterscheiden die Form der östlichen Alpen als *S. Salvelinus,* den Saibling, von der der westlichen als *S. Umbla,* zu welch' letzterer auch der betreffende Fisch des Bodensee's gehört: dieser ist nur blässer, hat weniger stark gerötheten Bauch zur Laichzeit, und ist etwas höher. Er heisst am Bodensee Rothforelle, Röthel, Rötheli.

Die Rothforellen sind Alpenseefische, kommen aber auch, wenn diess wirklich dieselbe Art ist, in nördlichen Gebirgen, in Schottland, Schweden vor, und zwar stets in grosser Tiefe; die jüngeren in einer Tiefe von 30—40 Klafter, die grösseren noch tiefer, daher man sie selten fängt. Man beobachtet bei ihnen dieselben Erscheinungen wie beim Kilchen, wie das Aufgeblähtsein beim Herausziehen und oft plötzliches Sterben an der Oberfläche und Luft. Siebold fand in ihrem Magen nur kleine Krebse (Daphniden und Cyclopiden), Hartmann stets Heuerlingskelette; in grösseren künstlichen Weihern lassen sie sich mit Fischen gut mästen. Dass sie jung, wie die Forellen, nach Insekten springen, ist jedenfalls bei ihrem tiefen Aufenthalt unrichtig. Am Bodensee werden sie nach Rapp meist nur 1 ℔ oder noch weniger, selten 2—3 ℔ schwer.

Im 4ten Jahr, wenn sie $^1/_4$ ℔ schwer sind, werden sie fortpflanzungsfähig; die Laichzeit ist Ende Oktober bis Ende November, nach Hartmann oft 2 Monate dauernd. Sie suchen jetzt, ohne die Seen, wenigstens den Bodensee zu verlassen, kiesigen, aber immer noch tiefen Grund auf.

Das Fleisch gehört zu den besten unserer Süsswasserfische, es kostet 2—3 M. das Pfund.

Obwohl aus grosser Tiefe herausgezogene Rothforellen sofort sterben, wenn man nicht, wie Hartmann hier erzählt, die Luft im Bauch durch Eingehen mit einem Stäbchen entfernt, wie beim Kilch (s. o.), so lassen sich doch nach Hartmann manche mehrere Stunden weit lebend versenden, und in andere Seen versetzen, und selbst Jahre lang im Brunnen halten. Wenn sie mit Forellen in demselben See zusammenwohnen, sollen sie sich nach Brehm's Thierleben nicht freiwillig vermischen, aber durch künstliche Befruchtung kann man Blendlinge von beiden erzielen, welche besonders gut sein sollen.

Im Bodensee werden sie nach Hartmann vom September bis Ende Oktober bei Ueberlingen, Wallhausen, ziemlich häufig gefangen, im Winter und gegen den Frühling von Münsterlingen bis Romanshorn, und zwar mit Grundangeln. Im Ganzen sind sie seltener, als die übrigen Salmoniden. Bei Friedrichshafen sind sie kaum bekannt.

## H. Die Wanderfische.

Fast alle Fische sind streng genommen Wanderfische[1], da sie zur Laichzeit andere Gewässer und zwar seichtere oder wenigstens höhere Wasserschichten aufsuchen, als die sind, welche sie gewöhnlich bewohnen. Die Ursache ist überall offenbar der grössere Luftgehalt der Oberfläche, welche für die energische Athmung des Embryo und der jungen Brut nöthig ist. Zugleich gibt es auch in diesen Schichten in der Regel mehr kleinere Thiere, wie Infusorien, Krebschen, also eine reichliche passende Nahrung. Diese Wanderungen geschehen gewöhnlich in Gesellschaft und selbst in grösseren Massen, der Wandertrieb ist mindestens so stark wie bei den Vögeln, so dass viele dieser Fische bedeutende Hindernisse, wie hohe Wehre, überwinden. Besonders auffallend sind diese Wanderungen unter den bisher aufgeführten Fischen bei dem Weissfisch, dem Rothfisch, der Pfelle, der See- und Bach-

---

[1] S. auch Hencke, über Wanderungen der Fische in der „Natur", Juli 1880.

forelle, und den Felchen, welche höhere Wasserschichten aufsuchen. Es gibt aber ausserdem eine Anzahl Fische, welche zu demselben Zweck, zum Laichen, das Meer mit dem Süsswasser vertauschen, oder umgekehrt: die eigentlichen Wanderfische. Solche gibt es in dem unteren Lauf der Flüsse natürlich viel mehr, als bei uns.

Der merkwürdigste Fisch dieser Abtheilung, welcher aber den andern völlig gegenüber steht, indem er zum Laichen nicht süsses, sondern Meerwasser braucht, ist

*Anguilla vulgaris* Flem.,

der Aal (oft bei uns auch Ohl gesprochen). Trotz seiner Häufigkeit ist über seine in mannigfacher Beziehung wunderbare Lebensweise und selbst zoologische und anatomische Verhältnisse noch nicht Alles aufgeklärt, und es wird ihm dazu noch Allerlei angedichtet.

Unsere Fischer sprechen gewöhnlich von 2 Arten, spitz- und stumpfschnauzigen, und manche Zoologen haben selbst 3 und 4 Arten unterschieden; auch sind sie je nach dem Grund der Gewässer heller und dunkler, mehr schwarz mit gelbem Bauch bei schlammigem Grund, grün oder gelblich mit silbrigem Bauch bei Sandgrund. So sollen die in der Jagst und Enz durchschnittlich etwas dunkler sein, als die des Neckars. Aber mit Sicherheit kann man unsere Aale weder zur einen noch anderen Form bringen. Sonderbar ist auch ihr gänzliches Fehlen im Donaugebiet, wie in allen Flüssen, die in das Schwarze und Caspische Meer münden, während sie in allen anderen mit den europäischen Meeren zusammenhängenden Gewässern, selbst im Nil, sich finden. Alle Behauptungen vom Vorkommen des Aals im Donaugebiet beruhen auf Verwechslungen, z. B. mit Treische und Neunaugen, andererseits wird gefabelt, in die Donau gesetzte Aale müssen sterben.

Noch merkwürdiger ist ihr sicher constatirtes und gar nicht seltenes Vorkommen im Bodensee, wenigstens im Untersee. Daraus ist zu schliessen, dass solche Aale bei ihrer Wanderung vom Meere den Rheinfall überwunden haben müssen, obwohl diess direct nie beobachtet worden ist. Jedenfalls können sie bedeutende Hindernisse überschreiten, mehr als die Lachse, welche nie über

den Rheinfall heraufkommen. Man hat nach Weissmann (Thierleben am Bodensee l. c.) beobachtet, dass sie an den Seiten eines Wasserfalls durch die feuchten Moose an den Felsen wie Schlangen sich hinaufschlängeln, ebenso an Wehren, Stellfallen, Brettern. Hinaufschnellen können sie sich nicht; wenn auch viele dabei wieder zurückfallen, gelingt es doch wenigstens einem Theil.

Allgemein wird erzählt, sie gehen Nachts gern auf Erbsenfelder. Was sie gerade mit Erbsen machen wollen, ist nicht einzusehen, eine Excursion auf Felder oder Wiesen, besonders nach Regen, ist nach Obigem schon möglich, da sie sich gut im Feuchten fortschlängeln können; in engen Behältern gefangene Aale suchen zu entkommen, sonst aber, z. B. bei Verschlechterung oder Erwärmung des Wassers vergraben sie sich eher im Schlamm als dass sie auf's Land gehen (Günther).

Die Aale unserer Gewässer, welche im Neckar gewöhnlich 2—4, selten 6 ℔ schwer sind (in anderen Gegenden werden sie bis 20 ℔ und nach Oken schenkeldick), leben als Bodenläufer, wie die Gresslinge, am liebsten im Schlamm der Flüsse, weniger in Bächen, und von diesen mehr nur in wärmeren, an ruhigen Stellen, an Mühlgängen oder See'n, doch auch im Sand, zwischen Gehölz, in Uferbächen u. dgl., besonders wo das Ufer mit Gras bewachsen ist. Hier bringen sie den Tag in ihrem Versteck ruhig zu, während sie bei Nacht, bei trübem Wetter auch bei Tag, auf Raub ausgehen, welcher in Fischlaich, Fischbrut, Fischen, Insekten, Würmern, Krebsen, Aas besteht. Mit ihren kleinen Bürstenzähnen können unsere Aale Menschen nicht wohl verwunden. Den Winter vom November bis April bringen sie in einer Art Winterschlaf im Schlamm zu, wo man sie zuweilen zu ganzen Klumpen bis zu Hunderten findet.

Die Aale wachsen rasch. Nachdem sie sich so gegen 4 Jahre bei uns ernährt haben, ziehen sie stromabwärts, in nächtlichen Wanderungen, am Boden hin, besonders die Hochwasser des Herbstes benützend. An den Mündungen der Flüsse in's Meer sammeln sie sich und werden dort in finsteren Nächten zu Tausenden und Millionen, namentlich in Holland und in Italien (besonders bei Comachio), gefangen. Das Weitere, das Laichgeschäft, ent-

zieht sich der Beobachtung, noch Niemand hat es gesehen. Im nächsten Frühjahr (Ende Januar bis April) erscheinen dort die Jungen als wurmartige federkieldicke Thiere in noch grösserer Menge und ziehen in dicken Schaaren flussaufwärts, was man schon vielfach beobachtet hat. Doch scheinen sie nur im Unterlauf der Flüsse so bei einander zu bleiben, bei uns hat noch Niemand diese Aelchen bemerkt, sie sind hier nie unter 1 Fuss Länge, und zeigen sich nie in Massen.

Von der Fortpflanzung des Aals ist seit Aristoteles, der schon wusste, dass sie in's Meer gehen, aber sie aus dem Schlamm entstehen lässt, schon viel gefabelt worden; unsere Fischer halten allgemein die Gresslinge für die Mutter und die darin wohnenden Fadenwürmer für die Jungen. Rathke entdeckte zuerst 1838 die, allerdings kleinen, Eier; später hielt man sie für Zwitter. Das männliche Organ wiess 1874 Syrsky mit Wahrscheinlichkeit nach, ohne aber die Spermatozoën gefunden zu haben; auch erkannte er die Männchen an der geringeren Grösse: höchstens 45 bis 48 Centim. Neuestens behauptet nun Hermes[1], er habe wenigstens beim verwandten Seeaal *(Conger)* die Spermatozoën gefunden; und gibt an, der Fischermeister Wikbom in Schleswig erkenne die Männchen vom Weibchen bei unserem Aal ausser an der Grösse sofort auch an dem auffallenden broncefarbenen Metallglanz, während die Weibchen, auch die kleineren von gleicher Grösse wie die Männchen, alle eine dumpf stahlgraue Färbung haben. Ob die Aale nach dem Laichen sterben, wie die Neunaugen, oder wieder in die Flüsse gehen, ist nicht erwiesen. Siebold nimmt an, dass nur Weibchen in diese kommen; Hermes (l. c.) will bei Wittenberg, 25 Meilen oberhalb der Elbmündung, 5 % Männchen erkannt haben. Jedenfalls ist gewiss, dass nicht alle unsere erwachsenen Aale in's Meer gehen, ein Theil bleibt zurück und bleibt steril. Man hat schon solche 15 Jahre lang in Teichen gehalten. Was man von trächtigen Aalen mit lebendigen Jungen im Leib gefunden haben will (Murrhard), ist Fabel

[1] Zoolog. Anzeiger 24. Jan. 1881.

oder Irrthum. Die Aelchen die man zur Zucht in den Teichen hat, sind alle von der Mündungsgegend her gesendet.

Ebenso wunderbar, als die Fortpflanzung, ist die Lebenszähigkeit des Aals; wegen seiner engen Kiemenspalten, welche ein Vertrocknen der Kiemen verzögern, kann er bei kühler Witterung Tage lang ausser Wasser aushalten; er ist daher auch leicht transportirbar, in Fischkästen hält er indess nur gegen $^1/_4$ Jahr aus, da er hier nicht frisst. Für Aquarien sind unsere gewöhnlichen Aale zu gross. Gefangene sollen nach Bloch gern einen Ausschlag bekommen, der durch Einsetzen von Wasseraloë geheilt werde (?). Gegen starke Hitze und Kälte ist der Aal übrigens sehr empfindlich. Dass er schwer umzubringen ist und z. B. noch lange mit abgehauenem Kopf lebt, ist in jeder Küche bekannt.

Sein Fleisch ist trotz seines Fettes sehr geschätzt, er gehört zu unseren theuersten Fischen: bei Heilbronn kostet das Pfund M. 1,20, in Stuttgart 2 M., ebenso nach Rapp am Bodensee. Daher wird ihm viel nachgestellt; bei Heilbronn legen die Fischer ihre Legangeln[1] hauptsächlich zum Aalfang und holen sie wieder in früh'ster Frühe heraus, um die Aale noch alle zu bekommen, welche über Nacht angebissen haben; denn sehr oft wissen diese sich wieder los zu machen durch Drehen und Schlängeln. Viele werden in Reusen gefangen, bei uns aber hauptsächlich in den sog. Aalfängen, welche im Unterland fast jeder Müller anbringt; durch Bälken am Grund werden die Aale als Grundläufer in die Reusen hineingeleitet und hier gefangen (s. u.). Im Winter sticht man sie unter dem Eis in ihren Gruben mit Gabeln.

Der Aal wird auch öfters bei uns gehalten und gezüchtet, theils in Teichen, theils in laufende Gewässer eingesetzt. So hat Bürstenfabrikant Müller in Ludwigsburg eine Aalzucht; er setzte ganz junge Aale 1878 ein, und Dezember 1879 fanden sich bereits Exemplare von 12 Zoll und 46—50 gr. Gewicht. G. Essig in Schwieberdingen setzte 1878 Aalbrut in die Glems. Auch in die Rems bei Gmünd wurde neuerdings Brut eingesetzt und

[1] Diese Procedur ist eigentlich eine Thierquälerei. Sowohl die Köderfische als die gefangenen Fische müssen je nachdem oft eine ganze Nacht an der Angel zappeln.

Versuche bei Sontheim a. N., gemacht. Selbst bei Egesheim bei Spaichingen im Donaugebiet wurde eine künstliche Aalzucht versucht. Auf frühere Aalzucht deutet der Name „Aalkistensee“ bei Maulbronn. Der Aal erfordert im Allgemeinen geräumige See'n mit Grund von Sand oder Thon und einen Ort, wo er sich Winters zurückziehen kann; auch ist es gut, wenn ein Bach einströmt.

Sein Vorkommen im Freien bei uns ist im Einzelnen nach den O.A.-Beschr. und O.A.-Ber. folgendes: im ganzen Neckar von Rottweil bis Heilbronn, wo er sich durch die Wehre gar nicht abhalten lässt, wie viele andere Fische, daher er ebenso häufig ober- als unterhalb derselben ist. Im oberen Neckar ist er seltener als im ruhigeren unteren, wo er ca. $1^0/_0$ der Fische ausmacht, wenigstens im Sommer, und 4—8 ℔ schwer wird. Ferner findet er sich in der Eschach bei Rottweil, Glatt (bis Leimstetten aufwärts) in der Blaulach (Altwasser) bei Tübingen, wo er grösser als im Neckar wird, in der Aich, Kersch, Rems, Murr, Weissbach und Lauter bei Backnang, Enz (hier häufig, wenigstens in der unteren, von Vaihingen an), Metter, Nagold (von unterhalb der Stadt N. an, in der oberen N. und den Seitenbächen sehr vereinzelt), Würm (bis 4 Stunden oberhalb der Würmmündung). Besonders reich an Aalen sind Kocher und Jagst, in ersterem gehen sie bis Abtsgmünd, in letzterer bis 2 Stunden gegen den Ursprung hin; in deren Gebiet finden sie sich noch in der Brettach, Lein (von der Reubelmühle OA. Welzheim an), Bühler, Ohrn, Kupfer, Roth, aber wenige.

In der Tauber findet sich der Aal in der ganzen Strecke, auch in einigen wärmeren Bächen.

Im Rheingebiet fehlt er selbst der kalten Murg und Kinzig nicht.

Im Bodensee scheint er im württembergischen Theil und überhaupt im Obersee nicht vorzukommen (s. Rapp). Nach dem O.A.-Ber. Tettnang soll er in der Argen und Schussen bis auf 2—3 Kilom. aufwärts sich finden (??).

Bei den übrigen Wanderfischen geschieht das Aufwärtssteigen in unsere Flüsse nur des Laichens wegen (bei den grossen Neunaugen vielleicht nur durch Verirrung s. u.). Der bekannteste der-

artige Fisch, den man aber kaum als zur Fauna Württemberg's gehörig anführen kann, ist:

*Trutta salar* L.,

der Lachs oder Rheinlachs, zu Thal ziehend und mager als Rheinsalm bezeichnet. Während er weit hinauf im Mittelrhein, selbst bis zu den Quellen der Nebenflüsse des Rheins in der Schweiz hinaufgeht, scheint er aus unbekannten Gründen den Neckar wie den Main nicht zu lieben. Nachdem seit 1790 kein Lachs mehr bei uns gefangen wurde, bekam man endlich wieder einen am 22. November 1865 bei Heilbronn[1] unterhalb des Wehres und des Eingangs in das neue Hafenbassin, an einer seichten, strömenden, kiesreichen Stelle, wo er eben damit beschäftigt schien, seinen Laich abzulegen. Das c. 18 ℔ schwere, 1 Meter lange Exemplar ist ausgestopft in der Vereinssammlung aufbewahrt. Nach der O.A.-Beschr. von Freudenstadt soll c. 1838 in der Murg bei Baiersbronn ein Lachs gefangen worden sein, und daselbst wird eine Stelle aus dem Landbuch vom Jahr 1612 angeführt: „im Spätherbst streichen die Salmen aus dem Rhein in die Murg, zuweilen bis nahe Baiersbronn hinauf“. Unmöglich ist dieses Vorkommen nach Obigem nicht; die Nichtkenner und selbst Fischer verwechseln aber gern sehr grosse Forellen (s. o. pag. 180) mit Lachsen oder Lachsforellen, welche auch nicht zu uns kommen, sie wären denn aus Eiern künstlich gezüchtet.

Zu solchen mögen auch die Lachsforellen gehören, welche in dem O.A.-Ber. Dr. Wurm aus der Teinach und Sonnenwald aus der Waldach bei Nagold anführt. Einen Versuch zur künstlichen Züchtung der Lachse und Lachsforellen in der Alb hat Dr. Kleinertz in Herrenalb gemacht, aber ohne Erfolg. Er sagt darüber im O.A.-Ber. Neuenbürg Folgendes: „Der Versuch misslang, weil durch ungeeignete Mühlen, vor Allem aber durch die Färbereien und Bleichanstalten der Actienspinnerei und Weberei und der Möbel- und Sammtfabriken bei Ettlingen diesen Wanderfischen der Zug zum Rhein und Meer und die Rückkehr zu den Laichplätzen abgeschnitten war, und weil die Zucht der

[1] Krauss in uns. Jahresh. 1865, p. 276.

Lachsforellen der gedeihlichen Entwicklung der Bachforellen gefährlich zu werden drohte. Ich wendete Alles auf, um jene wieder einzufangen, so dass jetzt nur noch selten eine Lachsforelle angetroffen wird, wozu auch beiträgt, dass sich die übrig gebliebenen nach den sicheren Stellen der Alb auf badischem Gebiet gezogen haben".

Ein häufiger Besucher unseres Landes, d. h. des unteren Neckars ist:

*Alosa vulgaris* Cuv.,

der Maifisch. Gewöhnlich Bewohner des Meeres, wie ihre Verwandten, die Häringe, und dort in ziemlicher Tiefe lebend, steigen die Maifische im Frühjahr zum Laichen in das süsse Wasser, die unserigen in den Rhein, in dem sie bis Basel und Laufenburg hinaufsteigen. Vom Rhein gehen sie in die Nebenflüsse, soweit sie können. Sie sind aber stärkeren Hindernissen nicht gewachsen, können Wehre nicht überspringen, nach Günther weichen sie sogar selbst unbedeutenden Stromschnellen aus, und haben, nach demselben Autor, wie die Häringe eine geringe Schwimmkraft. Dem entgegen theilen mir Heilbronner Fischer mit, sie schwimmen ausserordentlich schnell „wie die Eisenbahn", und zwar nur bei Tag, bei Nacht ruhen sie. Wegen ihres ziemlich regelmässigen, plötzlichen, auffallenden schaarenweisen Erscheinens im Mai (manchmal auch April) heissen sie Maifische; im einen Jahr gibt es viele, im anderen wenig; so waren sie vor 3 Jahren in Masse da. Baldner (1666) erzählt, sie versammeln sich an der Oberfläche des Wassers, wobei ihre Rückenflosse aus dem Wasser hervorrage, und machen dabei einen Lärm wie eine Herde grunzender Schweine, während dessen sie ihren Laich von sich geben; nach Brehm's Thierleben soll dieses Geräusch mit dem Schwanz hervorgebracht sein. Nach demselben Buche beobachtet man Junge von 5 Centim. im Oktober, solche von 10—15 Centim. noch im nächsten Frühjahr in unseren Flüssen, von denen aus sie nunmehr auch ins Meer sich begeben.

Im Meer sind die Maifische unschmackhaft und nicht geschätzt, ebenso nach der Laiche und gegen den Herbst, wenn sie ins Meer zurückkehren, wo sie mager und durch die Strapazen des

Wanderns und Laichens angegriffen sind; man sieht sie dann, oft massenweise, todt den Strom hinabtreiben. Sobald sie aber in die Zeit der Laiche treten und in's Süsswasser sich begeben, wird das Fleisch fett und gilt als sehr wohlschmeckend, lachsartig, daher ihnen im Frühjahr am unteren Neckar eifrig nachgestellt wird, um so mehr, als sie 3—4 ℔ erreichen. Uebrigens ist das Fleisch, welches c. 1 M. das Pfund kostet, nicht nach Jedermann's Geschmack (mir z. B. widersteht es) und weich und grätig, daher es gewöhnlich nur gebacken gegessen wird. Die Maifische sterben, wie die Häringe, sofort ausserhalb des Wassers. Sie nähren sich von Würmern und Insekten, weichschaligen Krebsthieren, nach Günther sollen sie auch mit gekochten Erbsen gefangen werden.

Bei uns sind sie bis jetzt nur im unteren Neckar sicher beobachtet worden, und zwar fast nur unterhalb Heilbronn, da sie über die dortigen Wehre nicht hinaufkommen können. Nach der O.A.-Beschr. kommen sie bisweilen, was aber nur bei sehr hohem Wasserstand möglich ist, bis Besigheim. Professor Eimer sagt im O.A.-Ber. Tübingen, im Jahr 1880 seien sie im Neckar bei Tübingen wiederholt beobachtet, ein Exemplar auch gefangen worden, was ich bezweifle, da im Neckar sehr viele Wehre sind, die alle Schwierigkeiten machen; auch wurden in der ganzen Zwischenstrecke nie Maifische gesehen. In die Donau zu uns kommen Maifische nie, ihr Vorkommen in der Donau überhaupt ist noch zweifelhaft.

Die Finte (*Alosa Finta* Cuv.), welche erst Troschel von der vorigen Art deutlich unterscheiden lehrte, ist mehr eine südliche, eine Mittelmeerform, kommt aber auch im Rhein vor; bei uns ist sie noch nicht constatirt.

Zu den regelmässig zu uns kommenden Wanderfischen gehört

*Petromyzon fluviatilis* L.,

das Flussneunauge. Zoologisch wenig von dem kleinen Neunauge (p. 250) unterschieden und auch vielfach mit demselben verwechselt, doch etwas grösser: 30—40, selten 50 Centim. hat es mit dem grossen Neunauge den Charakter als Wanderfisch

gemein. Denn es ist eigentlich ein Meerfisch, welcher alle europäischen Meere bewohnt, besonders die des Nordens, und im Frühjahr in die Flüsse und Bäche zum Laichen sich begiebt, dabei aber viel weiter aufsteigt, als das Meerneunauge, und mehr die Bäche, als Flüsse zum Laichen benützt, wobei es die sehr zahlreichen Eier an Steine absetzt. Günther hält es noch für einen einheimischen Fisch. Bei uns ist es seltener als das kleine Neunauge, wenigstens als dessen Larve, mit der seine Larve aber zum Verwechseln ähnlich ist. In Norddeutschland ist es sehr gemein, wird zu Millionen gefangen und in Fässern überall hin versendet, während es bei uns kaum gegessen wird. Nach Siebold findet im Herbst ein allgemeines Herabsteigen nach dem Meere statt, wobei sie fett und schmackhaft, wie im Frühjahr bleiben und daher der Fang in Norddeutschland im Frühjahr, wie im Herbst betrieben wird. Diese Neunaugen scheinen zuweilen auch in Seen und Flüssen ständigen Wohnsitz zu haben. Ihre Lebensweise ist überhaupt, namentlich im Verhältniss zum kleinen Neunauge, noch nicht genügend aufgeklärt. Ihre Nahrung ist dieselbe wie beim kleinen Neunauge und sie saugen sich auch an Fische an [1]. Die Vereinssammlung besitzt die Art von Heilbronn (vom Neckar selbst), von Altwassern der Enz bei Bietigheim, von der Schwarzach bei Nagold, einem Bach am Schatten bei Stuttgart, von der Alb bei Herrenalb. In der Donau scheinen sie bei uns nicht vorzukommen.

Mehr als verirrter Fremdling für unsere Gewässer, denn als regelmässiger Gast ist anzusehen

*Petromyzon marinus* Lin.,

die Meerpricke oder das grosse Neunauge. Dieser ansehnliche, 3—6 ℔ schwere, oft armdicke Fisch ist hauptsächlich Bewohner des Meeres, und zwar aller europäischen Meere ausser dem Schwarzen. Hier bringt er die meiste Zeit seines Lebens zu. Im Frühjahr begiebt er sich zum Laichen in's süsse Wasser, in grösserer Menge aber nur in die Gegend der Flussmündungen,

---

[1] Die Beobachtung Dörner's (s. o. p. 151) bezieht sich auf dieses Flussneunauge.

während höher hinauf, z. B. bis Basel, nur einzelne Individuen gelangen, welche nicht geschlechtsreif sind. Günther ist der Meinung, dieser Fisch, welcher gewöhnlich mit dem Lachs und Maifisch in dem oberen Lauf der Flüsse erscheint, dürfte dorthin, an diese angesaugt, gekommen sein, da er, ein schlechter Schwimmer, allein nicht in so kurzer Zeit so weit gelangen könnte, zumal auch noch nie eine Brut von ihnen in jenem Oberlauf angetroffen wurde, eine Ansicht, der sich auch Siebold anschliesst.

Die Nahrung besteht ausser Würmern, Insekten und abgestorbenen thierischen Körpern und schlammigen Niederschlägen des Wassers, in welchen viele organische Stoffe suspendirt sind, auch wohl in lebenden Fischen, an die sie sich, wie auch an Steine, ansaugen und durch Benagung mit ihren hornigen Zähnen tief in den Körper solcher Fische einbohren. Letztere können sich ihres Feindes nicht entledigen, da die Zähigkeit, mit der sich das grosse Neunauge festhält, so gross ist, dass man es sammt dem Gegenstande, an dem es sich angesaugt hat, und wenn es auch mehrere (12) Pfund schwer ist, in die Höhe heben kann. Beim Laichen sollen sie Gruben anfertigen, indem sie vom Boden des fliessenden Wassers die Steine mit dem Saugmund forttragen. Nach Panizza sollen sie nach beendigter Laichzeit stets todt im Flusse aufgefischt werden, ähnlich dem kleinen Neunauge (s. o. p. 251).

Die Meerpricken kommen hin und wieder, nach Günther fast jedes Jahr, bis Heilbronn und sogar bis in die Enz, oft in beträchtlicher Grösse. Seit jener Zeit (1853) wurden sie aber selten oder blieben aus, obwohl die Maifische immer kamen. Erst Juni 1862 wurden wieder 2 Stück bei Heilbronn unterhalb des Wehres gefangen [1]. Der lebende Fisch soll nach Fr. Drautz aus seinem zwischen den Augen liegenden unpaaren Nasenloch Wasser über eine Hand hoch ausgespritzt haben, was aber nach dem anatomischen Bau schwer erklärbar ist, da das Nasenrohr am Ende blind geschlossen ist, zwar den harten Gaumen durchbohrt, aber durch die undurchbohrte Schleimhaut der Mundhöhle von dieser

[1] Krauss in uns. Jahresh. 1863 p. 54.

letzteren abgeschlossen ist. Es müsste denn nur das ins Nasenrohr von oben eingedrungene Wasser durch plötzliche heftige Zusammenziehung der Muskeln des Rohrs mit Kraft ausgetrieben werden. Auch Bloch bildet den „Querder“ mit einem Wasserstrahl ab.

Das Fleisch des Meerneunauges wird in Norddeutschland geschätzt, wie das des Aales, gekocht oder gebraten, und auch versendet. Eine der oben erwähnten in Heilbronn gefangenen Pricken konnte wegen ihres Thrangeschmacks und ihrer Zähigkeit nicht genossen werden.

Im Donaugebiet fehlt diese Art ganz.

Noch ist ein sehr seltener Fremdling zu erwähnen:

*Acipenser Ruthenus* Linné,

der Sterlet; er gehört dem Schwarzen und Caspischen Meer an, ist in der unteren Donau bis Pest häufig, weiter hinauf aber sehr selten. Nach Martens wurde ungefähr in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts ein solcher Fisch bei Lauingen, 9 Stunden unterhalb Ulm, ein anderer, von Martens (Reise n. Vened.) als *Acipenser hucho* L. aufgeführt, 13. December 1822 bei Ulm selbst (nach Siebold zwischen Günzburg und Ulm) gefangen. Letzterer, c. 3 ℔ schwer, befindet sich ausgestopft in der Sammlung unseres Vereins.

Der gemeine Stör (*Acipenser sturio* Lin.), der mehr in den norddeutschen Flüssen, vom Meer aufsteigend, auch im Niederrhein sich zeigt, aber schon im Mittelrhein eine Seltenheit ist, so dass er für Geld gezeigt wird, ist bei uns noch nicht gesehen worden; nur in der O.A.-Beschr. Heilbronn ist er aufgeführt als sehr seltener Gast aus der Nordsee, aber ohne nähere Angaben.

Ueberblicken wir nun noch einmal sämmtliche Fische unserer Gewässer in Württemberg, so finden wir (ohne die Bastarde) im Neckargebiet 32, im Donaugebiet 37, im Bodensee selbst 27, in Württemberg überhaupt 50 Arten von Fischen, wozu noch 3 Bastarde (wozu ich hier auch *Chondrostoma rysela* rechne) kommen.

Es bleibt mir noch übrig, nun auch Einiges über die

**Fischereiverhältnisse**

unseres Landes zu sagen. Wie schon oben (p. 185) bei der Forelle bemerkt wurde, ist die Klage über den Rückgang der Fischerei[1] auch bei uns gross und einstimmig; sie bezieht sich indess nur auf die sogen. Edelfische, vor Allem die Forelle, und etwa noch auf die Aesche, die Treische, den Rothfisch, den Schiel, zum Theil auch den Hecht und Karpfen. Die andern Fische, selbst grössere, wie Weissfische, Barben u. dgl. bis herab zu den Blecken scheinen seit undenklichen Zeiten nicht sonderlich ab — zum Theil sogar, besonders die schädlichen, zugenommen zu haben; und wenn auch in manchen Jahren diese Fische weniger zahlreich sind in Folge brutschädlicher oder sonst ungünstiger Witterungsverhältnisse, so gibt es in anderen günstigen Jahren wieder um so mehr. So ist es selbst bei den Gangfischen oder Blaufelchen des Bodensee's. In den oft genannten O.A.-Ber. sind nun die Gründe des Rückgangs, die allgemeinen und localen Schädlichkeiten meist sehr eingehend behandelt, oft auch mit Angabe der Mittel zur Abhilfe, und ich gebe hier, hauptsächlich auf Grund jener Berichte ein Resumé dieser Schädlichkeiten.

Manche der letzteren wirkten wohl von jeher, ja vielleicht noch mehr als heutzutage, wie schädliche Thiere. Als besonders schädlich werden fast in allen Berichten Fischotter und Reiher bezeichnet; erstere lassen namentlich in kleineren Bächen, die sie nach allen Richtungen durchsetzen, gar keine grösseren Fische aufkommen und sind wenigstens in manchen Gegenden nur zu häufig. Das Schiessen derselben steht nur dem Jagd-, nicht dem Fischpächter zu, welcher sie höchstens mit Fallen und Schlingen fangen darf, während der Jagdpächter nicht eben ein besonderes Interesse hat, sie auszurotten. Daher haben Fischereivereine neuerdings da und dort Prämien für Otternfelle oder Otternschnauzen verheissen. Auch die Reiher sind sehr verbreitet, es gibt Reiherhalden z. B. bei Tübingen, Gaildorf; die

[1] An vielen Orten ist daher das jährliche Pachtgeld äusserst gering, z. B. bei Gomaringen O.A. Reutlingen für die Wiesatz 1 M., und auch so musste es fast zwangsweise vergeben werden, während es früher 8—10 Gulden betrug.

bekannte am unteren Neckar bei Gundelsheim scheint nicht mehr vorhanden zu sein. An manchen Orten werden die Reiher sogar gehägt. Besonders schädlich sind sie zur Zeit, wo sie ihre Jungen ernähren. Selten werden Fischadler aufgeführt, doch soll das grosse Raubzeug neuerdings wieder überhand nehmen.

Nicht unbeträchtlichen Schaden, wenigstens für kleinere Fische, stiftet der Eisvogel, und die Wasseramsel (schwerlich auch die Bachstelze), sodann die Wasserratte, die Wasserspitzmaus und selbst Frösche und Salamander.

Arg geklagt wird über die Enten, und zwar weniger über die wilden als über die zahmen, welche gierig über den Laich und die junge Brut herfallen. Nach unseren Fischereigesetzen[1] dürfen Enten in Fischwasser, in welchen Forellen oder andere Salmenarten oder Treischen sich vorherrschend aufhalten, während deren Laichzeit und 6 Wochen nachher nicht zugelassen werden — wenn diese Fischwasser nicht Gemeinden zur Benützung zustehen; in diesem Fall hängt die Zulassung der Enten von der Genehmigung der Gemeindebehörden ab. Aehnlich ist es bei Fischwassern mit Karpfen während des Mai und Juni. Dennoch geschieht noch allenthalben in dieser Beziehung grosser Unfug, besonders wo bedeutende Entenzucht ist, z. B. in Oehringen; man kann die Enten eben nicht leicht einsperren. In Bayern dürfen Enten und Gänse das ganze Jahr hindurch in kein Fischwasser[2]. Dieser Entenunfug verhindert namentlich auch die Fischzuchtbestrebungen.

In erster Linie gehören zu den thierischen Räubern die Fische selbst, besonders die eigentlichen Raubfische, wie Hechte, Barsche, Treischen, Welse, aber auch die Aeschen und Forellen, welche alle sogar ihre eigene Brut verzehren, von kleineren Fischen die besonders der Forellenbrut schädlichen Gruppen; während die in Norddeutschland schädlichen Stichlinge bei uns zu selten sind, um zu schaden. Im Bodensee hasst man als Laichfresser besonders die Nasen und Brachsen. Solche sind auch die Treischen.

---

[1] Regierungsblatt für das Königreich Württemberg vom 12. Dez. (gegeben 27. Nov.) 1865 und Juli 1877.

[2] Schwäb. Chronik 11. Febr. 1881.

Von den Blaufelchen nähren sich hauptsächlich die Seeforellen. Immerhin wird der Schaden, den die eigentlichen Raubfische anrichten, durch sie selbst wieder ersetzt, da sie, die das beste Fleisch haben, je mehr sie andere vertilgen, desto mehr gedeihen. Künstliche Eingriffe rächen sich da leicht (s. o. p. 273 beim Einsetzen der Lachsforelle).

Hier darf auch die Stimme des Fischzüchters Christian Wagner in Oldenburg nicht überhört werden, welcher sich nach einer Mittheilung von Dr. Berghaus in der „Natur" vom 24. Dez. 1879 ungefähr also verlauten lässt: Die Fische überhaupt haben, dem Gewicht nach, bei uns nicht abgenommen, ja der Zahl der Individuen nach gibt es sogar ungeheuer viel mehr als sonst; von Jahr zu Jahr vermehren sich die kleinen unnützen und zugleich räuberischen Fische, welche man Unkraut nennt, wie Stichlinge, Kaulbarsche, Pfellen, Bitterlinge, Grundeln, Gruppen u. dgl., dass diese kaum mehr zu sättigen sind und namentlich alle Brut der besseren Fische wegfressen. Und darnach räth Wagner, wie die Fischer der älteren Generation, von Zeit zu Zeit mit engen Netzen zu fischen (was aber erlaubt sein müsste), mit dem „Unkraut" das Feld zu düngen, die grösseren besseren Fische auf den Markt zu bringen, die unreife Brut der besseren Fische aber als gedeihliche Aussaat wieder ins Wasser zu werfen. Dieser Vorschlag des „Naturfischers" Wagner ist wohl gut gemeint; es ist aber keine Garantie da, dass ihn unsere Fischer auch genau befolgen werden. Zudem sind die Verhältnisse auch bei uns etwas anders, als in Norddeutschland, da das genannte „Unkraut" bei uns verhältnissmässig unbedeutend ist und wenig Schaden anrichtet, selbst in Forellenbächen.

Unrationelles Ausbeuten von Seiten des Menschen ist wohl eine der wichtigsten Ursachen der Abnahme des Fischreichthums unserer Gewässer. Es wird diess freilich auch in früheren Zeiten nicht viel besser gewesen sein. Die menschliche Bevölkerung ist zwar gestiegen; ob aber wirklich der Fischconsum viel grösser geworden ist, ist doch eine Frage, denn früher, zu katholischen Zeiten, gehörten die Fische zur nothwendigen Fastenspeise auch des gemeinen Mannes, der heutzutage, wenigstens im

Unterlande nur selten Fische, und dann nur die schlechten Sorten, isst. Doch bestanden hinwiederum früher auch strengere Gesetze: der Forellenfang war in manchen Ländern für nicht Berufene bei Abhauen der Hand, bei Festungsstrafe, bei Landesverweisung verboten (nach Bloch und Oken); die geschlossenen Fischerzünfte mögen auch manches Gute dabei gewirkt haben, und in früheren Zeiten war nach allen Nachrichten der Fischreichthum ungleich bedeutender (s. o. p. 194).

Wohl aber ist die Nachfrage nach Edelfischen in neuerer Zeit in sofern stärker geworden, als die Eisenbahnen die Fische jetzt in Gegenden entführen, wo die Bewohner deren Genuss kaum kannten, oder in volkreiche Städte u. dgl. So wird z. B. die Forelle bei ihrem hohen Preis aus den Gewässern unseres Schwarzwalds aufs ärgste ausgefischt, um in die benachbarten Bäder, selbst in die Fischzuchtanstalt Gaisbach bei Baden[1], wo die gekauften die gezüchteten weit überwiegen, verkauft zu werden; und bei dem auch im Fischverkauf überwuchernden Grosshandel kann man oft leichter und billiger in einer Stadt zu einem solchen Fisch kommen, als an der Quelle, aus der er stammt.

Trotz aller Gesetze herrscht bei uns in den meisten Gegenden nach allen Berichten ein gewerbsmässiges Raub- und Erschöpfungssystem[2], und zwar vielleicht am meisten bei den Berufsfischern selbst. Nach dem Gesetz ist das Fischen allerdings nur den Eigenthümern oder Pächtern oder solchen, die von diesen eine Fischkarte erhalten, erlaubt. Aber in vielen Gegenden (Wangen in Oberschwaben, in Stuttgart) kann sich Jedermann eine solche um geringes Entgeld, z. B. 5 M., lösen, zum Vergnügen oder Erwerb. In anderen Gegenden, z. B. in Ulm wird im Gegen-

---

[1] Der um die Fischzucht übrigens sehr verdiente Besitzer derselben, Haldenwang, hat eben, wo ich diess zum Drucke gebe, eine Schrift über die Fischerei im Schwarzwald, herausgegeben.

[2] In den Fragebogen des Deutschen Fischereivereins war dieses Raubsystem unter der Rubrik „menschliche Räuber“ aufgestellt, worauf ein Oberamtmann, offenbar entrüstet, schreibt: „Bei uns gibt es keine menschlichen Räuber“. Ein anderer macht die Antworten auf alle Fragen mit der Bemerkung kurz ab: „in den Bezirks-Bächen kommen keinerlei Fische vor, nur einzelne Aale und untergeordnete Fischarten.“

theil darüber geklagt, das die Fischerzunft nur um hohen Preis solche Karten ausstelle und den Sportsman um sein unschuldiges Vergnügen bringe, da sie ihn auf bessere Plätze gar nicht lasse, während die dortigen Fischer selbst, eine Zunft bildend, aus nur 17 Familien bestehend, den Fluss planlos ausfischen, um ihr Brod zu verdienen.

Die Verpachtung, welche den Gemeinden, dem Staat (Cameralämtern), Standesherrschaften, in selteneren Fällen Privatpersonen zusteht, soll nach dem Gesetz eine mehrjährige sein. Aber sie ist in der Regel so kurz, dass der Pächter, der nur an sich denkt, seine Zeit auszunützen sucht, besonders da die Fischwasser meist in zu kleine Distrikte, z. B. 20—30 auf eine Markung zerschlagen und an viele einzelne, meist ärmere Fischerfamilien vertheilt sind, die ihr Recht übertrieben ausbeuten, während zugleich für die Zucht von diesen armen Fischern nichts geschieht. Man hat dagegen vorgeschlagen, nur unter der Bedingung jährlichen Einsetzens von Fischbrut die Pacht zu vergeben, was aber schwer durchzuführen sein wird. Dagegen ist eine Vereinigung grösserer Distrikte in einer Hand oder Vereinigung mehrerer Pächter oder Eigenthümer zu einem grösseren Ganzen sehr zu empfehlen und wird auch in unserem Gesetz empfohlen. Was das wirkt, zeigt der Ehinger Fischereiklub, der seit 9 Jahren besteht, dessen Vorstand Pfarrer Herlikofer in Oberdischingen ist, und dem fast sämmtliche Fischereiberechtigte des Bezirks (der Schmiechen) angehören. Durch seine strengen Statuten sorgte er hinlänglich für schonende Behandlung der Fischerei, und er verdient allgemeine Nachahmung. In neuerer Zeit bildeten sich ähnliche Local-Vereine in Oberkochen, in Blaubeuren, Ulm, Neckarsulm.

Trotz des Pachtzwangs und der Gesetze besteht aber bei uns noch sehr viel eigentliche Wildfischerei, besonders Nachts mit Legangeln. Solche Wilderer kehren sich dann noch weniger als die Berechtigten an Schonzeiten. An vielen Orten fischt überhaupt Jeder, wer nur Lust hat, besonders Kinder, selbst mit engen Hamen, und am meisten zur Laichzeit, „unter den Augen des Landjägers, Feldschützen und Schulzen“, wie man oft zu hören bekommt: also grosse Indolenz von Seiten der Aufsichts-

behörden. Manche schlagen dagegen Prämien für Anzeigen als Stimulans vor.

Nach unserem Fischereigesetz dürfen ferner keine allzukleinen Speisefische gefangen werden, nemlich Forellen nicht unter 125 gr., Weller, Hechte und Karpfen nicht unter 375 gr., Rothfische 750 gr., die übrigen essbaren Fische nicht unter 250 gr., und wenn kleinere gefangen sind, sollen sie wieder in's Wasser gesetzt werden. Daran kehren sich bei dem Mangel an Aufsicht die wenigsten. Eine Vorschrift über die Maschenweite der Netze ist in unserem Gesetz nicht gegeben, wohl aber z. B. im Badischen[1].

Das letztere verbietet auch die Selbstfänger für Fische, bei uns „Aalfänge“ genannt, wenigstens die Anlegung neuer. Es sind diess Bälken oder geflochtene Hürden in der Form eines Winkels von beiden Ufern des Flusses oder Baches gegen die Mitte des Wassers und mit Reusen verbunden. Dadurch werden neben Aalen sehr viele Fische aller Arten weggefangen. Man hat solche allerwärts im Neckargebiet, und besonders im Kocher und in der Jagst angelegt, vorzugsweise Müller. Sie werden als selbstverständliches Müllerrecht bei uns betrachtet und sind noch nicht verboten.

Auch die Anwendung von Betäubungsmitteln, Sprengpatronen u. dgl. ist, wie im bad. Gesetz, zu verbieten. Bei uns ist nur giftiger Köder verboten. Der Fischfang mit gewöhnlichen Angeln, der übrigens bei uns wenig, von Fischern nie geübt wird, und als unschuldiger Sport betrachtet wird, ist im bad. Gesetz sogar in der Frühjahrsschonzeit erlaubt und am Bodensee ganz freigegeben.

Unser Gesetz befiehlt eine Schonzeit, allerdings nur für Forellen und andere Salmenarten und für Treischen, während der Monate November und Dezember, für Aeschen und Rothfische vom 15. März bis 15. Mai, wo diese Fische gewöhnlich laichen, und, wenn diese Zeit durch besondere örtliche oder Witterungsverhältnisse sich verschieben sollte, für die entsprechende wirkliche Laichzeit. Aber auch hier ist wieder allgemein Klage, dass diese Zeit nicht gehörig eingehalten werde. Gegen den

[1] Gesetz- und Verordnungsblatt für das Grossherzogthum Baden vom 17. Nov. 1877 (gegeben 25. März 1875, 14. Juli und 30. Okt. 1877).

Fang[1] der Sommerfische, zur Laichzeit ausser Aesche und Rothfische, haben wir leider keinen Paragraphen, während das badische Gesetz auch eine Frühjahrsschonzeit vom 15. April bis Ende Mai für alle Fischarten, ausgenommen Salmen, Lachsforellen und Maifische, befiehlt (ausser mit Angeln). Unsere gewöhnlichen Flussfische, die fast alle Sommerfische sind, vermehren sich zwar viel leichter, als die Forellen und anderen Winterfische, und sind nicht so leicht zu vertilgen, aber durch ihr Vertilgen während der Laichzeit wird doppelter und dreifacher Schaden angerichtet, indem einmal dann, wo sie in Massen erscheinen und leicht gefangen werden können, plötzlich eine unverhältnissmässige Menge alter, wie noch ungeborener Fische dem Flusse genommen wird, wodurch wieder den besseren Raubfischen, die sich davon nähren, viel Nahrung entgeht, so dass auch diese sich wegziehen. Es ist zu hoffen, dass das neue Fischereigesetz, das eben in Vorbereitung ist, diese und andere Lücken ergänze. Auch die Einführung von Schonrevieren da und dort, welche in verschiedenen Ländern immer mehr aufkommt, sollte in's Auge gefasst werden.

Eine der Neuzeit angehörige, aber evidente und eminente Schädlichkeit erwächst aus den Fabriken, und zwar durch die Abwasser derselben, welche die Gewässer, in die sie abfliessen, chemisch verunreinigen, so auf eine Strecke von $^1/_2$—1 Stunde und mehr abwärts alles organische Leben unmöglich machen und auch dadurch schaden, dass sie das Aufsteigen der Fische, welche in der Laichzeit das Bedürfniss haben, aufwärts zu wandern, durch die vergiftete Strecke verhindern, und so die Fische ganz vertreiben. Vor Allem sind es solche Abwasser, die Chlor, resp. Chlorkalk enthalten, wie von Bleichen und Papierfabriken, oder Lauge und giftige Farbstoffe von Färbereien, ferner verbrauchte schmierige Oele, verschiedene chemische Stoffe von chemischen Fabriken, auch von Zucker- und Gasfabriken, säurehaltige Flüssigkeiten, sogen. Eisenbeizen von Metallwaarenfabriken, Eisen- und Drahtwerken. Hieher gehört auch das Wässern des Hanfs in den Bächen, was in vielen Berichten als schädlich angegeben wird. Dazu kommen

---

[1] Derartige Verbote sollten sich nicht bloss auf Fang und Verkauf, sondern auch auf den Kauf richten.

endlich noch solche Abwasser von Betrieben und Fabriken, durch welche organische Abfälle, die sich zersetzen, den Gewässern beigemischt werden, besonders von Gerbereien, Wollspinnereien mit ihren Abfällen von Wolle, selbst Schafwäschen: so wird von Strassberg an der Schmiech unterhalb Ebingen, berichtet, dass die Fische während der Zeit der Schafwäsche vertrieben werden. Hieher gehören auch die Dohlen oder Abzugskanäle in den Städten. Letzteres Moment ist übrigens mehr nur für Bäche schädlich, wo sich die Stoffe nicht genug vertheilen können, weniger für Flüsse; denn manche Fische, wie Barben, Schuppfische, Rothaugen, halten sich, wie oben schon mehrfach erwähnt, an Stellen, wo solche Dohlen mit Abfällen vom Schlachthaus, mit Abtrittstoffen, münden, mit Vorliebe auf und gedeihen hier besonders gut. Ueberall, wo Fabriken der oben genannten Art errichtet wurden, hörte an kleineren Flüssen das Fischleben in kurzer Zeit, auf einer mehr oder weniger langen Strecke unterhalb der Fabrik, gänzlich auf, so unterhalb Unterhausen bei Pfullingen, bei Reutlingen, bei Gönningen, Urach, Aalen, Heidenheim, Andelfingen bei Riedlingen, Böblingen, Neulautern, Wildbad, Blaubeuren, Enzweihingen, Scheer, Altshausen, weniger an grösseren Flüssen, wo sich die Abfälle in der Wassermenge bald vertheilen, wie bei Heilbronn, Esslingen, Ulm.

Unser Gesetz (1865) sagt allerdings, solche Verunreinigung der Fischwasser sei möglichst zu vermeiden, und bei der polizeilichen Cognition über die Einrichtung solcher Fabriken sei das Interesse der Fischerei zu wahren, „wofern solche Schutzmassregeln ohne unverhältnissmässige Belästigung ausgeführt werden können“: ein sehr vorsichtiger Ausdruck gegenüber den Fabrikbesitzern. Vor c. 1 Jahr ist ein silberner Ehrenpreis des Königreichs Sachsen für die beste Lösung der Aufgabe gesetzt worden: „Genaue Darlegung eines für bestimmte näher darzulegende Verhältnisse praktisch ausführbaren Planes, beziehungsweise der Mittel, um die den natürlichen Wasserläufen und Gewässern zugeführten Abwasser der Fabriken und Auswürfe der Städte für den Fischbestand der gedachten Gewässer vollkommen unschädlich zu machen.“ Ich weiss nicht, ob die Aufgabe schon gelöst wurde. Ohne Sach-

verständiger zu sein, scheint mir schon dadurch viel gewonnen zu sein, dass man das Austreten der schädlichen Wasser nicht auf einmal oder absatzweise, sondern allmählig durch eine Art Seiher oder ein Filter mit Absorbentien laufen lässt, diess durch Gesetz befiehlt und die Ausführung überwachen lässt, wobei in Fischwassern durch Nichtbefolgung des Gesetzes angerichtete Schäden von den Fabrikbesitzern reparirt werden müssten. Viele Fabriken besitzen Turbinen oder horizontale Wasserräder, oft in ganzen Reihen, in welchen sich die Fische, besonders Aale, beim Aufwärtswandern fangen und oft zerschnitten werden. Durch Anbringen enger Rechen, so dass sie die Fische nicht durchlassen, lässt sich dieser Gefahr leicht abhelfen.

Eine bedeutende Beeinträchtigung wird dem Fischleben durch die in neuerer Zeit allenthalben stattfindenden Flusscorrectionen. Die Flüsse in ihrem natürlichen Zustand haben meist grosse Krümmungen, viele Abwechslung in der Tiefe und Strömung, alte Flussbette mit natürlichen Eingängen, sogen. Altwasser, welche Laich- und Ruheplätze bilden und Schutz gegen Hochwasser und starken Eisgang gewähren, wenn auch nicht absoluten, da oft auch diese von den Ueberschwemmungen berührt und der grössten Zahl ihrer Bewohner beraubt werden, daher ein Erfolg der Fischzucht in den Altwassern nicht zu erwarten ist. Durch die Correction aber wird die Strömung bei eingeengtem Bette und starkem Wasserzufluss gleichmässig rasch, die Altwasser trocknen aus, die Fische haben keinen Halt und keine ruhigen Laichplätze mehr. Dazu werden die Correctionen meist in der besseren Jahreszeit, wo eben die Fluss- und Sommerfische laichen, vorgenommen, und dabei wird die Brut in dem betreffenden Flusstheil gestört und oft völlig zu Grunde gerichtet. Solche Klagen kommen besonders von der Donau, der Riss, der Iller. Sie müssen freilich verstummen gegenüber von den grossen Vortheilen, die dadurch der Landwirthschaft zu gute kommen. Man hat übrigens den nicht unannehmbaren Vorschlag gemacht, die Altwasser wieder zu öffnen, womit man in Bayern theilweise schon den Anfang gemacht haben soll.

Ein grosses Hinderniss für die Bewegung der Fische in

ihrem Elemente sind die allerorts bei uns angebrachten Wehre, um den Mühlen und Fabriken Wasserkraft zu verschaffen; die Fische werden dadurch in ihren Wanderungen aufwärts behindert, wobei sie viele, oft bedeutende Hindernisse überwältigen, auch Wasserfälle und Stromschnellen. Die meisten Berichterstatter betrachten eine Höhe von 2—2$^1/_2$ Meter bei einem Wehr als das Maass, welches Wanderfische noch übersetzen können, nemlich ausser dem Aal, der über Alles hinaufkommt, die verschiedenen Salmoniden, wie Forelle, Rothfisch, Lachse, und etwa noch die Häseln, während bei anderen, wie Weissfischeu, Barben, schon 1 Meter genügen mag, sie zurückzuhalten. Es kommt dabei auch darauf an, wie die Wehre beschaffen sind, ob es senkrechte Stellfallen oder Schleussen, Schwellanstalten (sogen. Wasserstuben) sind, wie bei den meisten Mühlen an unseren Bächen, ob diese geschlossen bleiben, oder öfter aufgelassen werden, ob die Wehre schräge Bauten sind, wie bei den meisten unserer Flusswehre, wo dann die Fische sich absatzweise weiter schnellen können, ob an solchen unten ein starker senkrechter Absatz ist, wie bei den Wehren bei Heilbronn, was den Fischen ein grosses Hinderniss ist. Dann ist es ein Unterschied, ob Gassen für Flösse und damit auch für Fische, neben dem Wehr frei gelassen sind, wie z. B. in Lauffen a.N., oder sonstige Communication, z. B. durch sogen. Altbäche, stattfindet. Sehr wichtig ist die Höhe des Wasserstandes des Flusses, da bei hohem Wasserstand das Wehr verhältnissmässig niederer wird, ja scheinbar ganz verschwinden kann; viele Fische müssen überhaupt deswegen Hochwasser abwarten, um hinüberzukommen.

In den O.A.-Ber. sind diese Wehre entsprechend dem Artikel des Fragebogens ziemlich genau aufgeführt. Im Neckar von Mannheim bis Heilbronn ist kein Wehr; hier aber sind der Fabriken wegen mehrere Wehre von 2$^1/_2$ Meter Höhe (mit Absatz unten), welche das ganze Flussbett abschliessen und meist der Fahrt der Wanderfische ein Ziel setzen, so dass diese nur bei grossem Hochwasser oder durch die Schleussen der Hafenbassins aufwärts gelangen können, wie die Maifische. Neckaraufwärts folgen dann Wehre bei Lauffen, bei Besigheim (2$^1/_2$—3 m), bei Mundelsheim

und Pleidelsheim (2 M.), bei Marbach ($2^1/_2$ M.), Plochingen[1], Nürtingen ($2^1/_2$—3 M.), Oberndorf (nur $2^1/_2$ M., aber immer geschlossen).

In den Nebenflüssen werden folgende Wehre aufgeführt: Jagst bei Neckarsulm 4 hohe Wehre, die übrigen nur 1—$1^1/_2$ M., im Kocher ebenso, in der Seckach (2 von 2 M), Kessach (1 von 2 M.), in der Brettach ein 6 M. hohes bei Fabrik Wiesenthal. In der Nagold ein 9 M. hohes Wehr bei dem badischen Dorf Weissenstein; nach dem O.A.-Ber. von Dr. Wurm in Teinach ist die Nagold dadurch für Wanderfische förmlich unterbunden, und nur unter sehr günstigen Umständen kann dieses durch Wiesenbewässerungsgräben oder einen kleinen Seitenkanal von den Fischen umgangen werden; jedenfalls muss dort aber auch eine Flossgasse wenigstens zeitenweise offen sein. Sonst gibt es hier und in der Enz nur kleine Wehre unter 2 M. In der Murr befinden sich mehrere, zwar kleinere Wehre, welche aber wegen des hier gewöhnlich niederen Wasserstands von Wanderfischen nur bei Hochwasser überstiegen werden. Ferner: in der Rems bei Gmünd (6 M.), in der Fils bei Geisslingen ($1^1/_2$ – 4 M., theils Bewässerungs- theils Werkanlagen). In der Echaz bei Unterhausen die Wasserwerke der Solivo'schen Fabrik mit einem Gefäll von 17 M., in den Bächen bei Freudenstadt nur Mühl- und Sägmühlwehren von $1^1/_2$—2 M.

Im Donaugebiet gibt es Wehre in der oberen Donau bei Munderkingen (3,80 M.), Obermarchthal (2,25 M.), Scheer $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ M.), Riedlingen ($2^1/_2$ M.), verschiedene kleinere in den Seitenflüssen. Die Donauwehre setzen besonders den zur Laichzeit die Donau aufwärts steigenden Rothfischen Hindernisse. Noch mehr gilt diess von dem Wehr beim bairischen Dorf Ay an der Iller, welches bisher die ganze Breite des Flusses absperrte, es war 8—10 M. hoch. Die Iller grub sich unter diesem Wehr

---

[1] Dieses Wehr schliesst gegen die Fils ab. Früher war den Müllern von Plochingen die Auflage gemacht, eine Flossgasse für den Fischverkehr offen zu halten. Vor einigen Jahren liessen die Fischer diese Last von den Müllern ablösen, und das Wehr ist jetzt geschlossen.

in Folge der Flusscorrectionen immer tiefer, das Wehr wurde also immer höher. Die Wanderfische, zumal die Rothfische, bemühten sich vergeblich, es zu übersteigen, es war also für die Fischerei eine besonders schädliche Einrichtung. Zum Glück für jene hat, wie schon oben p. 210 erwähnt wurde, der Eisstoss des Winters 1879/80 das Wehr weggerissen, so dass die Fische wieder freien Lauf haben.

Das beste Mittel, um diese Wehre für die Fischerei unschädlich zu machen, wären die in England allgemein eingeführten und gesetzlich gebotenen Fischleitern oder Fischpässe, d. h. eine Anzahl übereinander liegender Bassins, die an einer Seite des Wehres angelegt werden, so dass die Fische aus einem Bassin in's andere sich schnellen können.

Noch eine Reihe anderer Schädlichkeiten für den Fischbestand werden in den O.A.-Ber. aufgeführt, die aber weniger bedeutend oder mehr lokal sind, und die auch meist vom Menschen und seiner Industrie ausgehen, so die Flösserei, besonders im oberen Neckar, in der Enz, Nagold, wodurch der Laich leicht zerstört, oder wobei durch die Schnellwasser die Brut mit fortgerissen und auf den Sand getrieben wird, wo sie zu Grunde geht. Die Dampfschifffahrt, welche für die Fische ziemlich schädlich ist, indem die Schaufelräder durch die erregten Wellen zahllose Fischbrut auf den Strand werfen, kommt für unser Land kaum in Betracht; erst seit einigen Jahren ist im unteren Neckar eine Kettendampfschifffahrt in's Leben getreten. In einem Bericht aus Stuttgart wird sogar das frequente Nachenfahren bei Cannstatt angeklagt.

Durch Wasserwerke und Wiesenbewässerung im Sommer werden manche Gewässer zeitweise fast oder ganz trocken gelegt, und dadurch sämmtliche Fische zu Grunde gerichtet, so besonders in mehreren Alpbächen der Donau, wie Blau, Schmiechen, Lauter, auch in der oberen Fils, in Oberschwaben (bei Ravensburg); besonders schädlich ist eine solche Bewässerung während der Laichzeit. Manche Bäche trocknen auch oft von selbst im Sommer aus, oder haben wenigstens einen sehr veränderlichen Wasserstand, so die Egau bei Neresheim, der Kreuzbach und Glattbach bei

Spaichingen, Krähenbach und Arnbach (Nebenbäche der Pfinz). Manche Flüsse und Bäche, wie Erms, Riss, müssen von den Müllern oder Fabrikbesitzern von Zeit zu Zeit von Schlamm und von den sich bildenden allzuüppigen Pflanzen oder Unkraut gereinigt werden, wodurch auch zugleich viel Laich zerstört wird, oder die Fische in ihrem Stand beunruhigt werden. Selbst das Gewinnen von Sand, das oft ziemlich beträchtlich ist, so dass z. B. bei Ulm täglich 20—50 Schiffe damit beschäftigt sind, wird als schädlich aufgeführt.

Von Natureignissen schaden grosse Ueberschwemmungen und Eisgänge. Nach dem Eisgang des Winters 1879/80 fand man viele zerdrückte Fische. Die Forellen litten durch den Winter wenig, da sie sich in der Nähe der Quellen aufhalten, wo das Wasser nicht leicht gefriert. Auch sind sie gegen niedere Temperatur sehr widerstandsfähig, und widerstehen der Frostkälte, während mehr als $+ 12^0$ schon schädlich sind. Je nachdem ein Jahrgang überhaupt günstige oder ungünstige Lebensbedingungen für die Fische schafft, wird die Zahl der Fische auch sehr verschieden ausfallen. Auch Epidemieen kommen vor, wie in den letzten Jahren bei den Krebsen.

In mehrfacher Beziehung anders, als in unseren Flüssen und Bächen liegen die Fischereiverhältnisse im Bodensee. Um diese gründlich kennen zu lernen, darnach die Fischereigesetze in den verschiedenen Uferstaaten einheitlich zu regeln, und um zu sehen, was für die Fischerei dort von Nöthen sei, fand vom 27.—31. Okt. 1878 in Reichenau, Friedrichshafen und Lindau von Commissären des Deutschen Fischervereins und einiger Regierungen eine Enquête statt, wobei an den genannten Orten Fischer und Fischereiverständige sich versammelten und gewisse in Fragebögen vorgelegte Fragen discutirten und beantworteten, wovon ich (s. p. 175 und 254 ff.) für diese Arbeit mehrfachen Gebrauch machen konnte. Bis dahin bestand bloss eine Uebereinkunft zwischen Baden, Elsass und der Schweiz vom Jahre 1875 und 77, hauptsächlich für den Rhein. Nach der Ansicht der Mehrzahl der befragten Fischer hat sich im Bodensee im Allgemeinen die Zahl der Fische, auch der Edelfische mit Ausnahme der Seeforellen, nicht vermindert, manche, wie Weller, Nasen, haben sich sogar vermehrt, und die Abnahme

ist nur eine scheinbare, weil die Fische bei dem erleichterten Verkehr rasch in weiten Kreisen abgesetzt werden; auch variirt der Ertrag sehr nach den einzelnen Jahren; es kommen noch immer reiche Fischzüge vor. Nur die württembergischen Fischer meinten, wenigstens für ihren Theil am See, eine Abnahme an Fischen in neuerer Zeit constatiren zu können, insbesondere für die Seeforellen, auch für die grossen Brachsen, während allerdings die oben genannten eher sich vermehrt haben. Sie schreiben diess zum Theil den Waldausrodungen am Ufer, der Verwandlung des Bodens zu Aeckern, dem Verbauen der Ufer, Buchten und Zuflüsse, wodurch die sie bewohnenden niederen Thiere, und in zweiter Linie die von ihnen sich nährenden Fische geschädigt werden, zu. Auch die für das württembergische Ufer ungünstigen Winde und Strömungen, der namentlich in den letzten Jahren zeitweise hohe Wasserstand des See's werden beschuldigt; beim Fallen des See's sei dann die Rückkehr der Fische aus den Gräben, Buchten und Teichen, in die sie gelangten, gesperrt und jene gehen so massenweise zu Grunde, daher man für Offenhalten dieser Gräben sorgen sollte. Auch durch den Wellenschlag der Dampfschiffe werde viel Rogen und Brut an's Land gespült und vertrockne. Die Zahl der Fischer habe sich nicht vermehrt, eher vermindert, da diese Leute anderweitig, an Eisenbahnen, Fabriken u. dgl. lohnendere Beschäftigungen finden. Namhafte Neuerungen in den Fangwerkzeugen seien nicht eingetreten. Abwasser von Fabriken u. dgl. kommen hier nicht in Betracht. Ueber die Felchen s. o. p. 254 ff.

Auch für die Fische des Bodensee's hat man eine Schonzeit, und zwar für die Sommerfische im Frühjahr, 15. April bis Ende Mai, für Seeforellen und Rothforellen im Winter, vom 20. Okt. bis 20. Januar, entsprechend dem Artikel 7 und 8 der Badisch-Schweizerischen Uebereinkunft vom 25. März 1875 [1] vorgeschrieben. Aber die Fischer Badens, welche diess zunächst betraf, wehrten sich dagegen und wollen die Zeit auf 3—4 Wochen, vom 15. April an, verkürzt haben, weil fast alle Fischarten ausser dem Brachsmen

[1] S. Gesetz- und Verordnungsblatt für Baden vom 7. Nov. 1877.

am 15. Mai bereits verlaicht hätten, und für letztgenannten Fisch als grossen Laichräuber eine besondere Schonzeit nicht geboten erscheine; auch solle während dieser Zeit der Fang der Felchen, welche zu anderer Zeit laichen und bei ihrem tiefen Aufenthalt und der Art ihres Fangs den Bestand anderer Fischarten nicht beeinträchtigen, gestattet werden. Für Württemberg war von einer solchen Frühjahrsschonzeit nicht die Rede. Eine Schonzeit für die Felchen (November und Dezember), wünschten wohl die Fischer des unteren Theils des See's; da aber diese Fische von denen des oberen Theils, bei Langenargen z. B., nur eben in dieser Zeit gefangen werden können und ein Verbot die Fischerei daselbst schwer beeinträchtigen würde, so stand man vorderhand von einem solchen ab, um so mehr, als sich gerade bei den Felchen keine merkliche Abnahme constatiren lässt; wohl aber schlug man vor, den dortigen Fischern zur Bedingung zu machen, die Eier und Milch der gefangenen Felchen an Anstalten für Fischzucht abzugeben und nach der Deckung des Bedarfs die befruchteten Eier unter entsprechender Aufsicht an geeigneten Stellen des See's abzusetzen.

Dagegen wäre es dringend nöthig, für die im November zum Laichen in die Bäche, namentlich Oberrhein und Bregenzer Ach aufsteigende Seeforelle einen Schutz zu gewinnen. Gerade diese Fischart hat sich entschieden vermindert, und das durch das massenweise Wegfangen auf österreichischem Boden, wo sie nicht geschützt wird. Desswegen ist das Zusammengehen aller Uferstaaten, besonders also auch Oesterreich's, das bei der Enquête gar nicht vertreten war, Vorbedingung, ohne welches alle Massregeln für nichts sind.

Nachtfischerei scheint im Bodensee im Allgemeinen wenig im Gebrauch, ausser der Anwendung von Stellnetzen, welche über Nacht eingelegt und Morgens wieder herausgenommen werden. Einige Fischer in Reichenau und Lindau wünschten zeitweise eine Erlaubniss derselben, andere liessen sie als sehr nachtheilig erscheinen. Haldenreiser[1] (s. o. p. 228 und 259), welche nach dem

[1] Ueber die Fischfangwerkzeuge im Bodensee überhaupt, s. Hartmann, Versuch einer Beschreibung des Bodensee's, 1808, p. 70 ff.

bad. Gesetz verboten, in Langenargen aber noch im Gebrauch sind, wurden in der Versammlung in Reichenau als schädlich dargestellt. Das Angeln wurde von keinem Fischer als schädlich bezeichnet, besonders vom Lande aus, und es ist auch gänzlich freigegeben. Herstellung von Schonrevieren in der Weise, dass man bestimmte Gegenden in einem Jahr gar nicht abfischen dürfe, ist nach der Ansicht der Mehrzahl der Fischer, für den Bodensee von zweifelhaftem Werth.

Eine Hauptmassregel aber für die Hebung des Fischreichthums des Bodensee's, wie für unsere Flüsse und Bäche, als Gegenmittel gegen die oben aufgeführten Schäden, die sich eben bei der heutigen Cultur meist nicht beseitigen lassen, ist die Anwendung der künstlichen Fischzucht[1]. Die alte, sogen. chinesische Methode, wornach der Laich gesammelt und an einen anderen Ort gebracht wird, scheint wenig in Gebrauch zu sein; am besten würde sie sich für den Barschlaich eignen, der nicht, wie die anderen, zerfliesst und zerfällt. Um so mehr wird die jetzt gewöhnliche, schon 1763 von Jakoby in Hamburg zuerst, in den vierziger Jahren unseres Jahrhunderts von den vogesischen Fischern Gehin und Remy wieder entdeckte und erst 1852—53 hauptsächlich von Coste öffentlich bekannt gemachte und aufgebrachte Methode jetzt auch bei uns allenthalben geübt: dass durch menschliche Vermittlung Eier und Milch zusammengebracht werden. Württemberg war eines der ersten Länder, in welchen diese künstliche Fischzucht eingeführt wurde; schon 1854 bestand eine Versuchsanstalt in Scharnhausen; 1861 wurde die noch heute blühende Anstalt in Herrenalb von Dr. Kleinertz gegründet, dann folgten die bei Wolfegg von Lezgus in der fürst. Waldburg-Wolfegg'schen Domäne, bei Weissenstein in der gräfl. Rechberg'schen Domäne, die Anstalt von Fischer Looser bei Gerhausen an der Blau, von Pfarrer Herlikofer bei Oberdischingen O.A. Ehingen, und die bedeutende von Fischer Ocker bei Herbrechtingen a. d. Brenz (Zeit

---

[1] Literatur hierüber: Jakoby 1763, Coste 1853 (Instructions pratiques). Prof. Dr. O. Köstlin in uns. Jahresh. 1854, C. Vogt 1859, Haack 1872, M. v. d. Borne 1875, Zeitschr. des Deutschen Fischervereins.

der Gründung mir nicht bekannt). Wenn man unter Fischbrut- und Zuchtanstalten nicht grossartige Etablissements versteht, wie Hüningen, Freiburg, Radolfszell u. dgl., sondern Orte, wo man die Eier in einfachen Apparaten zum Ausschlüpfen bringt, und den ersten Gefahren des Fischlebens in abgeschlossenen Behältern oder Teichen, mit oder ohne Fütterung, begegnet, so haben wir schon gegen 60—70 Stationen im Land, die sich so rasch vermehren, dass die Regierung kaum mehr im Stande ist, das nöthige Material, d. h. befruchtete Eier, zu erhalten und auszutheilen. Der Fisch, um den es sich hier handelt, ist in weitaus den meisten Fällen die Forelle. Diese Stationen sind, wie sich aus den O.A.-Ber., einer Liste des Director Dr. v. Rueff und zum Theil auch aus den O.A.-Beschr. ergiebt, folgende: Im Gebiet des oberen Neckars[1] bei Rottweil in Teichen von Thierarzt Mauch in R., bei Oberndorf ebenso: mehr Teichwirthschaft, Teiche mit Forellen und Aeschen besetzt von Gewehrfabrikarbeiter Joh. Braun in O., bei Harthausen OA. Oberndorf, (seit 4 Jahren). Spaichingen (Prim). Rottenburg. Mössingen a. d. Steinlach. Honau a. d. oberen Echatz von Stephan Tröster (unmittelbares Aussetzen in den Bach, ohne Streckteich). Ober- und Unterlenningen, Owen, Nabern, Kirchheim für die Lauter von Eug. Faber in K. Ueberkingen, Kuchen, Süssen a. d. Fils, Weissenstein (s. o.), Ebersbach O.A. Göppingen, am Sulzbach von Oelmüller Lang.

Im Gebiet des unteren Neckars: Scharnhausen (s. o. ob jetzt noch?) und Plieningen a. d. Kersch. Waiblingen, Beutelsbach, Schorndorf, Gmünd, Backnang, Murrhardt. Im Enz- und Nagoldgebiet: Aurich bei Vaihingen, für den Kreuzbach, von Pfarrer Marstaller (aber vergeblich wegen der Wiesenbewässerung). Schwieberdingen für die Glems von G. Essig in Sch. (aber vergeblich). Aidlingen a. d. Würm. Münklingen O.A. Leonberg (Würmgebiet). Neuenbürg von Bürkle und Binkbeiner in N., Wildbad (2). Calmbach (früher auch eine Anstalt an der Einmündung des Würzbachs in die Kleinenz (jetzt aufgegeben). Liebenzell.

---

[1] Ich befolge dieselbe Ordnung wie bei der der Forellenreise p. 185 ff., die bedeutenderen sind durch die Schrift hervorgehoben.

Hirschau. Teinach von Dr. Wurm (die dort auch gezüchteten kalifornischen Lachse und Saiblinge oder Rothforellen seien verschwunden). Nagold für die Waldach. Unter- und Oberschwandorf. Schorrenthal. Am unteren Neckar weiter: Sontheim von Müller Rohmer und Ziegler Bihl, für die Schotzach. Sternenfels O.A. Brackenheim (nach der O.A.-Beschr.). Theuser Bad. Maienfels. Lichtenstern. Löwenstein. Für das Jagstgebiet: Roigheim a. d. Seckach. Oberkessach. Langenburg. Für das Kochergebiet: Neuenstein. Niedernhall. Ebersthal.

Taubergebiet: Weikersheim. Münster.

Rheingebiet: Schramberg a. d. Schiltach. Langenwald für die Murg. Odenwald für einen Nebenbach der Kinzig. Herrenalb für die Alb von Dr. Kleinertz. S. o.

Donaugebiet: Nusplingen a. d. Beer von Pfarrer Römele (nach der O.A.-Beschr.). Wehingen und Egesheim, ebenda. Hausen a. d. Lauchart, von Fischer Waal, mit ziemlich bedeutendem Forellenhandel. Altheim a. d. Biber, O.A. Riedlingen, eine eingefasste Quelle, mit Forellen besetzt von Schmied Frey in Altheim. Zwiefalten. Wasserstetten für die Lauter, von Hoffischer J. Kauffmann in Stuttgart. Ehingen für die Schmiech, von Wiesmüller Prestel in E. Oberdischingen (s. o.) von Pfarrer Herlikofer, züchtet: Bach- und See- auch Rothforellen; seit zwei Jahren werden 6—10 000 Stück Forellenbrut abgegeben. Die Fische werden theils in einen Aufzuchtgraben, theils in ein kleines Bächlein bei Oberdischingen, theils in einen 200 Q.-M. grossen Teich, den der Besitzer an einer starken Quelle anlegte, gesetzt, und daselbst werden die Fische ausser der reichen natürlichen Nahrung auch künstlich gefüttert. Ferner: Erbach a. d. Donau. Gerhausen a. d. Blau von Fischer Looser (s. o.). Ulm für Donau und Iller, von Hailbronner und Kässbohrer. Langenau für die Nau. Herbrechtingen für die Brenz, von Fischer Ocker: es werden jährlich 30—50 000 angebrütete Eier für andere Anstalten abgegeben. Gezüchtet werden hauptsächlich Forellen, die fässervollweise verschickt werden, z. B. nach Stuttgart; ausserdem auch Lachse, Rothforellen, Lachsbastarde. Die Jungen werden in die Brenz ausgesetzt, sobald sie den Dottersack verloren

haben; auch in Teiche, 5—6 Monate ohne Fütterung. Es sind aber wegen Umzäunung und Pachtung grosse Kosten damit verknüpft. Aehnliche Zucht am Izelberger See von Fischer Klein, und bei Bolheim. In Oberschwaben: Mittelbiberach. Ochsenhausen. In Teichen der Standesherrschaften Waldburg-Wurzach, Erbach-Roth, der Stadt Leutkirch; ferner sehr primitiv: Brunnentobel von Reichenhofen, Ringach bei Friesenhofen.

Bodenseegebiet: Ravensburg, Oberhofen und Locherhof für Ach und Eschbach. Isny. Kisslegg. Waldsee und Wolfegg in fürstlichen Teichen. Eine künstliche Fischzuchtanstalt befindet sich in der Nähe der Argenmündung, in einem kleinen, ca. 1 Km. langen Quellwasser, eine Filiale der grossen Brutanstalt Radolfszell. Hier wurden Winter 1878/79 auf Veranlassung des deutschen Fischereivereins mehrere Tausend kalifornische Lachsforellen, Bachforellen, Aeschen, Rothforellen, Aale eingesetzt. Bei dem grossen Wasserstand in dem darauf folgenden Sommer zogen sie in den Bodensee über. Zugleich wurden c. 50 000 Stück c. 4 Wochen alter Blaufelchen in den Bodensee selbst, in ziemlich grosser Tiefe ausgesetzt (O.A.-Ber. Tettnang). Für künstliche Ausbrütung der Seeforellen wurde bei der genannten Bodensee-Enquête besonders auch die Argen mit ihren Zuflüssen vorgeschlagen, obwohl hier nur Forellen, keine Seeforellen vorkommen, auch die Einsetzung von Zandern (Schielen) und Aalen in den Bodensee in Aussicht genommen, wenn auch manche Bedenken: Gefrässigheit und Uebermacht des ersten, zu tiefes und kaltes Wasser für den zweiten, sich erhoben.

Das genauere Verfahren bei der künstlichen Fischzucht setze ich als bekannt voraus. Als Brutapparat wird bei uns meistens der von Dir. Dr. v. Rueff vorgeschlagene schwimmende, manchmal auch der kalifornische Bruttrog mit Unterspülung der Eier, und selbst ein einfacher Weidengeflechtkorb, wie ihn schon Coste anwandte, benützt. Durch die Königl. Centralstelle für die Landwirthschaft werden zur Förderung dieses Zweiges immer grosse Quantitäten angebrüteter Fischeier theils unentgeldlich, theils zu halbem Preis oder gegen Ersatz, jährlich gegen 200 000 Stück zur Vertheilung gebracht, und zur unentgeldlichen Berathung,

wenn solche verlangt wird, ist ein Sachverständiger (Director v. Rueff) aufgestellt. Für besonders verdienstliche Leistungen werden Prämien ertheilt. Die Eier werden von der grossen Reichsanstalt in Hüningen, oder von Freiburg, oder von München (Fischer Kuffer) bezogen; neuerdings geben auch Anstalten im Land (Oberdischingen, Herbrechtingen) solche her. Viele Fischer oder Besitzer grösserer Fischwasser nehmen die Befruchtung selbst mit eigenen Fischen vor, die sie im Herbst fangen, eine Manipulation, deren allgemeine Verbreitung sehr erwünscht wäre.

Die ausgebrüteten Fische werden in vielen unserer Anstalten noch in eigene, mit fliessendem Wasser in Verbindung stehende Teiche (Aufzucht- oder Streckteiche), eingefasste Quellen, auch Brunnenteiche eingesetzt, hier noch eine Zeit lang vor den Gefahren der Freiheit bewahrt und meistens auch gefüttert, z. B. mit gehacktem Fleisch von Hausthieren oder Fischen, Kälbermagen u. dgl. oder mit kleinen werthlosen Fischen, und dann erst, nach 2 Monaten oder selbst oft nach einem Jahr als „Jährlinge“ oder „Setzfische“ in die freien Gewässer entlassen. Meistens aber wird die ausgeschlüpfte Brut sofort nach Verschwinden des Dottersacks in die Bäche (Wildbett) gesetzt, wobei man höchstens durch Einlegung alter Hohlziegel Schlupfwinkel schafft. Durch diese einfache und billige Methode hat die künstliche Fischzucht bei uns wesentlich so raschen Eingang und Verbreitung gewonnen.

Die Schwierigkeit dieser Zucht liegt weniger in der Hervorbringung junger Fische, wozu nur Sorgfalt gehört, als in der Erhaltung derselben vom Moment ihres Aussetzens in das Wildbett. In der That sollten bei der Zahl der Anstalten unsere Gewässer jetzt doch endlich mehr bevölkert sein. Einige Berichterstatter in den O.A.-Ber. finden den Fehler darin, dass die Fische, die man erzeugte und schonte, nicht in den Gewässern ihres Erziehers bleiben, sondern anders wohin wandern, wo dann andere Pächter oder Fischer die Fische empfangen und die gute Sache wieder verderben, daher eben Zusammenlegung der Fischwasser oder Regelung durch Vereine so wünschenswerth wäre. Andere schieben alle Schuld auf die Enten (s. o. p. 280). Unser schon oben p. 281 genannter „Naturfischer“ Chr. Wagner meint

dagegen wieder: Die „Kunstfischer“ züchten nur Futter für die kleinen Raubfische, das „Unkraut“, sie bereiten diesen nur ein leckeres Mahl. Die ausgesetzten Fische können sich in der Natur nicht zurecht finden, sie lassen sich mit der Strömung treiben, während die besser orientirten Räuber stets der Strömung entgegen treiben und er räth daher, lieber reife Laichfische ins Wasser zu setzen, welche besser als die Menschen wissen, wo sie ihren Laich abzusetzen haben, damit er gedeihe, und der Mensch soll darauf bedacht sein, die Gewässer von jenem Unkraut durch öfteres Fischen mit engmaschigen Netzen zu säubern: eine Anschauung, die immerhin für die Züchter beachtenswerth ist. Meine Ansicht s. o. p. 281.

Für Karpfen, Hechte, Schleihen, Karauschen, passt nicht die künstliche Fischzucht, sondern die Teichwirthschaft[1], welche besonders grossartig in den böhmischen Herrschaften, in Norddeutschland, Thüringen geübt wird. Am bedeutendsten und systematisch betrieben ist bei uns die des Fürsten von Wolfegg in Oberschwaben bei Waldsee, der allein 14 Fischweiher besitzt. Die Streichteiche, welche zur Züchtung von Brutfischen dienen, sind meist von Ende Mai bis Anfang August, und die Streckteiche, wo die jungen Fische dann weiter wachsen, „sich strecken“, sind 1 Jahr besetzt; sie sollen regelmässig über den Winter trocken sein (man müsste dann also besondere „Winterungsteiche“ haben). Die Abwachsteiche, wo die Fische dann zu marktfähiger Waare herangezogen werden (auch Kaufgut- oder Hauptteiche genannt), sind 3 Jahre besetzt, müssen aber der Wasserberechtigten halber alsbald nach dem Abfischen wieder gesteckt (gefüllt?) werden. Eine abwechselnde Verwendung der Weiherboden für die Landwirthschaft und dann für die Fischzucht ist selten, z. B. in Ochsenhausen und Füramos O.A. Biberach, üblich. Es werden die Teiche auch zur Eisgewinnung verwendet. Am meisten gebräuchlich sind bei uns für die Karpfen die einfachen Teiche, wobei man einen kleinen Theil für die Laichfische (c. 5 Stück) absperrt, oder den See nur mit Setzlingen von $^1/_8$

[1] W. Horak, die Teichwirthschaft 1869.

bis $^1/_4$ oder auch von $^3/_4$ ℔ bespannt (c. 100 auf 1 Hektar), und stets die grössten Speisekarpfen wegfängt. Solche einfach in Weiher eingesetzte Karpfen sterben aber oft ab, oder wachsen nicht oder nehmen eher an Gewicht ab. Gewöhnlich wird der Teich in jedem 2. oder 3. Jahr abgelassen und ausgefischt, meist im Spätherbst, manchmal auch schon im 1. Jahr, wenn die Karpfen nur 1—1$^1/_2$ ℔ schwer sind.

Solche Teiche oder Weiher, zunächst für Karpfenzucht (von anderen, wie für Hechte, Welse, war schon bei den betreffenden Fischarten die Rede), gibt es im Land zahlreiche:

Im Neckargebiet: Buzersee bei Rottenburg, Bissinger See bei Kirchheim, Charlottensee bei Filseck, Zeller See, Seen bei der Zechens-, Herren- und Vittelmühle bei Adelberg O.A. Göppingen. Langer See bei Hohenheim, See in Monrepos (ein Streckteich mit ca. 1800 Setzlingen von Karpfen, Schleihen und Bersichen, welcher 40—50 Centner in jedem 3. Jahr liefert). Seen von Böblingen: (der untere See wird mit $^3/_4$—$^5/_8$ ℔ schweren Stücken besetzt, welche nach 1 Jahr $^7/_8$—1$^1/_2$ ℔ schwer wieder herausgefischt werden, und theils zum Besatz, theils zum Verkauf angewendet werden. Der obere See wird mit Karpfen von $^1/_8$—$^1/_4$ ℔ besetzt und zur Verminderung der sehr zahlreichen Rothaugen mit Hechten. Der See wird alle 2 Jahre abgefischt. Fütterung mit Abfällen von Runkelrüben aus der Zuckerfabrik). Teiche bei Murrhardt, Eselhof, Stiftsgrundhof, Oppenweiler (Schloss) O.A. Backnang, mit Karpfen, Schleihen, Karauschen. Seen bei Maulbronn, nemlich der Tiefe See, Rossweiher, Hohenacker- und Aalkistensee, in allen Karpfen vorherrschend. Teiche bei Frankenbach O.A. Heilbronn mit c. 1000 Karpfen, Schuppfischen, Barben, auch Aalen. Weiher bei Lehrensteinsfeld, Löwenstein, Maienfels, Finsterroth, Ammertsweiler, Mainhard: auf 15 Aar c. 50 Karpfen- und 3—4 Hechtsetzlinge, welche alle 2 Jahre 40—70 ℔ Karpfen und 4—10 ℔ Hechte liefern. Seen in Friedrichsruhe, Waldenburg, Neuenstein, Obereppach O.A. Oehringen, mit Karpfen, Hechten und Schleien, in kleineren Teichen auch Züchtung von Setzfischen. Kleinere Sammelseen O.A. Gaildorf. Im O.A. Aalen 6 Teiche, gespeist durch Brunnen oder Bäche, 2 davon besetzt mit c. 800 Karpfensetz-

lingen, der 3. mit 1500 Karpfenzangen (?) und 4 Laichern, der 4. mit 1000 Karpfenzangen (?) und 2 Laichern; der 5. mit 300 Karpfenzangen und 2 Laichern, der 6. mit 200 Karpfensetzlingen. Im O.A. Ellwangen verschiedene Seen mit Karpfen und Setzfischzucht.

Im Taubergebiet: bei Finsterlohr 2 Teiche, je mit 250 Karpfen, ein Streichteich in Freudenbach.

Im Donaugebiet: Ebenweiler-Altshauser-Dornaweiher O.A. Saulgau: in ersterem c. 3000 Setzfische von $^1/_4$—$^1/_2$ ℔, in den anderen Setzfische, Speisefische oder Brutkarpfen; auch der Kreenrieder Weiher mit Karpfenzucht. Teiche bei Ochsenhausen und Füramos O.A. Biberach.

Bodenseegebiet; Mezilweiler-, Haslacher-, Michelwinnender-, Steck-, Brender-, Premener-, Einthürmer-, Schweigfurter-, Pfaffen-, Säge-, Kloster- und Stahlweiher O.A. Waldsee (s. o. fürstl. Wolfegg'sche Teichwirthschaft). Degern-, Schlein-, Mittel-, Langensee O.A. Tettnang.

Ich schliesse diese genaue Darstellung des Standes unserer Kenntnisse von unseren einheimischen Fischen mit dem Wunsch, dass sie als Grundlage dienen möge für weitere Beobachtungen über Vorkommen und Lebensweise meiner alten Lieblinge, besonders auch in Kreisen, die durch praktischen Umgang mit diesen Geschöpfen besondere Gelegenheit dazu haben. Berichtigungen, neue Beobachtungen und Erfahrungen werde ich mit grösstem Dank aufnehmen. Möge es auch bald dahin kommen, dass wir wieder, wie unsere Altvordern, wenigstens jede Woche einmal, einen guten, billigen Fisch auf unserer Tafel sehen.

---

# Kurzes systematisches Register.

## A. **Teleostei.** Knochenfische.

### a. **Acanthopteri.** Stachelflosser.

#### Fam. Percidae. Barsche.



#### Fam. Triglidae oder Cataphracti Panzerwangen.



#### Fam. Gasterosteidae. Stichlinge.



### b. **Anacanthini.** Weichflosser.

#### Fam. Gadidae. Schellfische.



### c. **Physostomi.** Schwimmblasengang-Fische.

#### Fam. Siluridae. Welse.



#### Fam. Cyprinidae. Karpfen.



---

* Ich gebrauche hier auch die bei den Ichthyologen üblichsten deutschen Namen.

# Die 17 grössten erratischen Blöcke Oberschwabens.

Von Dr. K. Miller in Essendorf.

Unter den ungezählten Tausenden von Felsblöcken, welche das Moränengebiet im Norden der Alpen in sich schliesst als Zeugen immenser Aktionen wie fast unglaublicher klimatischer Differenzen in der geologischen Neuzeit, — machen sich gewisse Kolosse bemerklich, und haben seit alten Zeiten, schon lange bevor man ihre Heimath in den Alpen ahnte oder die Geschichte ihrer Wanderschaft kannte, auf den denkenden Menschen einen überwältigenden Eindruck zu machen nicht verfehlt. Das beweisen uns die Namen einzelner derselben, wie der „Heiligenstein“ bei Waltershofen, der „Drackenstein“ bei Laimnau, der „Laurastein“ bei Weingarten, der „Hexenstein“ im See bei Lindau; auf einem der schönsten uns erhaltenen Blöcke bei Arnach ist seit unvordenklicher Zeit ein Christusbild, „Unser Herrgott in der Ruh“, angebracht, zu welchem eine alte Wallfahrt besteht. Unser Jahrhundert ist den erratischen Blöcken sehr gefährlich geworden; viele derselben müssen der Kultur weichen, deren Hindernisse sie sind, noch mehr fallen aber dem Bedürfniss nach Bausteinen und grösseren Gesteinsblöcken, wie sie bei Wasserdohlen- und Brückenbauten erforderlich sind, zum Opfer. Ein Verschwinden der erratischen Blöcke ist trotzdem nicht zu befürchten, schon desshalb, weil aus den Tausenden von Moränenhügeln immer wieder neue zutagegefördert werden. Für die Konservirung interessanter Vorkommnisse ist in der letzten Zeit manches geschehen, insbesondere durch die Bahnbau-Inspektionen auf den Allgäubahnen, wo die prächtige Gruppe auf der Station Rossberg den Blick des Kenners wie des Laien fesselt, und auf

der Pfullendorfer Linie, ferner durch Privatier Nep. Kees in Waldsee, welcher unter anderm einen herrlichen Verrucanoblock monumental aufgestellt hat, und durch Baron Richard König auf Schloss Warthausen, wo neben seltenern aus der Umgebung stammenden Blöcken auch ein mit Granaten vollgespickter Gneissblock, von Sigmarshofen stammend, aufgestellt ist. Zweck dieser Zeilen ist, in Ergänzung der Steudel'schen Listen* und der dort noch fehlenden Maassangaben nur die eigentlichen Kolosse namhaft zu machen. Die Zahl derselben mit Beschränkung auf diejenigen Blöcke, deren Kubikinhalt 10 cbm. übersteigt, ist bei uns keineswegs gross und darum die Konservirung derselben als Denkmäler der Natur immerhin wünschenswerth. Die folgende Tabelle gibt die Dimensionen in Länge, Breite und Höhe, soweit letztere zutagesteht und ermittelt werden konnte, den annähernden Kubikinhalt in Metern, das daraus berechnete ungefähre Gewicht in Centnern (1 cbm. = 52 Ctr. angenommen), und die theils mit dem Aneroid gemessene theils geschätzte Meereshöhe.

| | L | B in Metern | H | cbm. | Ctr. | Meereshöhe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Spilit bei Weingarten . | 7 | 5 | 3,5 | 12,2 | 6344 | 480 m. |
| 2. Gneiss von Frankenberg | 4,5 | 5,2 | 2,8 | 65,5 | 3406 | 700 |
| 3. Gneiss von Waldbad . . | 4,5 | 3,4 | 3,6 | 55 | 2860 | 470 |
| 4. Gneiss von Nonnenhorn | 5,75 | 2,9 | 2,95 | 49,2 | 2558 | 400 |
| 5. Spilit von Stadelholz . . | 4,0 | 3,6 | 3,1 | 44,6 | 2319 | 700 |
| 6. Pseudo-Saussurit von Waldsee . . . . . . . . | 4,0 | 3,5+ | 2,5+ | 35 | 1820+ | 600 |
| 7. Gneiss von Eggen . . . . | 3,5 | 3,0 | 3,3 | 34, 6 | 1799 | 680 |
| 8. Gneiss von Steinhaus . . | 6,0 | 2,5+ | 2,0 | 30 | 1560 | 595 |
| 9. Gneiss von Bainders . . | 3,0 | 2,5 | 3,7 | 26 | 1352 | 670 |
| 10. Gneiss von Stadelholz . | 3,3 | 2,6 | 2,0 | 17,2 | 894 | 660 |
| 11. Gneiss von Waltershofen | 3,0 | 2,5 | 2,0 | 15 | 780 | 600 |
| 12. Gneiss von Sigmarshofen | 3,5 | 2,5 | 1,5+ | 13 | 676 | 550 |
| 13. Hornblendeschiefer von Arnach . . . . . . . . | 3,0+ | 2,0+ | 1,3-2,2 | 12 | 624 | 660 |
| 14. Gneiss von Kickach . . | 3 | 2,5-3,5 | 1,3+ | 11,7 | 608 | 490 |
| 15. Molasse-Sandstein von Remette . . . . . . . . | 5,4 | 2,0 | 1,0 | 10,8 | 562 | 550 |
| 16. Gneiss von Laimnau . . | 2,8-3,2 | 2,0-2,5 | 1,9+ | 10,6 | 551 | 500 |
| 17. Gneiss von Rossberg . . | 2,5 | 1,2-1,8 | 2,7 | 10 | 520 | 650 |

* In den Archives des Sciences de Genève 1867, t. XXIX und in den „Schriften des Ver. f. Gesch. des Bodensee's", 2. Heft 1870, p. 130 ff.

1. Weitaus die erste Stelle beansprucht der sagenberühmte „Laurastein“, ein Spilitblock, rechts an der Strasse von Weingarten nach Schlier im Laurathal gelegen. Gegenwärtig ist von demselben nichts zu sehen; bei der in jüngster Zeit erfolgten Höherlegung der Strasse ist er völlig zugedeckt worden. Vor kaum einem Menschenalter noch ragte er nach glaubwürdigen Zeugen zweimal mannshoch über den Boden, und ebensogross ist seine Tiefe in dem Boden. Jetzt ist nach bedeutenden Sprengungen nur der letztere Theil noch übrig. Der Laurastein repräsentirte also vor noch nicht ferner Zeit 245 cbm. Inhalt, und die Kraft von circa 600 Pferden wäre zu seiner Fortschaffung nöthig gewesen.

2. Ihm folgt der Gneiss vom Frankenberg bei Waldburg, am westlichen Abhang gelegen, welcher in zwei Stücke gespalten ist von annähernd gleicher Grösse und Form. Die Spalte ist so weit, dass man bequem zwischen beiden Blöcken hindurchgehen kann. Oberförster Imhof sagt, die Spalte sei in seiner Jugendzeit viel kleiner gewesen, und ältere Leute haben den Stein noch als Ganzes gesehen haben wollen. Die Zusammengehörigkeit beider Steine kann nicht zweifelhaft sein; doch würde man heutzutage glauben, nicht die gegenüberliegenden Stücke gehören an einander, sondern die liegende Seite des nördlichen Stückes passe an die Seitenfläche des andern. Die Breite eines jeden ist 2,6 m; die Form ein vierseitiges, nach Osten verjüngtes Prisma.

3. Ein stattlicher Gneissblock liegt 1 Stunde von Weingarten entfernt, in der Aach zwischen Waldbad und Stöckis an der Strasse, mit vielen Moosen (vorherrschend *Orthotrichum*), Steinflechten, Cladonien überdeckt.

4. Ein weiterer Koloss liegt im Bodensee bei Nonnenhorn. Im Sommer ist er vom Seewasser überspült, im Winter aber ragt er gewaltig empor. Während des zugefrorenen Bodensee's war am 6. Februar 1880 bei einem Eisfest eine Wirthschaft auf diesem Steine eröffnet, welcher 1,45 m über das Eis emporragte und 1,50 unter demselben mass. Die ganze Höhe ist unbestimmt, da noch ein beträchtlicher Theil im Seesande stecken mag.

5. Ein schöner Grünsteinfelsen wurde anlässlich einer Excursion des oberschwäb. Zweigvereins am 1. Sept. 1879 von Sr. Durchlaucht dem Fürsten von Wolfegg blossgelegt im Walddistrikt Stadelholz bei Waldburg.

6. Der „Saussurit“ von Waldsee, etwa 1 Kilom. von der Stadt in einer Wiese rechts vom Wege nach Urbach gelegen, hat eine gewisse Berühmtheit erhalten*. Der oberflächliche Theil ist jetzt zerstört, die grosse Masse aber immer noch in nicht vollständig gemessener Tiefe in der Wiese versenkt. Das derbe, grünlichgefärbte Gestein hat Quarzhärte, unregelmässig rauhen Bruch, und ist von vielen durch Eisenoxyd rothgefärbten Zerklüftungen durchsetzt. Ein zweiter kleinerer Block von gleichem Gestein mit tafelförmiger Struktur lag früher beim Bärenschwanz in der Nähe der Station Rossberg. Der Streit über die Natur des Gesteines wird sich am besten aus den folgenden Analysen entscheiden lassen, deren I. von Dr. L. v. Wolff in Hohenheim, die II. und III. von Dr. Finckh in Biberach ausgeführt wurde. Die zwei ersten Analysen beziehen sich auf Stücke von dem Waldsee-Urbacher Block, die dritte auf das Gestein vom Bärenschwanz.

| | | I. | II. | III. |
|---|---|---|---|---|
| | | | Bei 130° | getrocknet. |
| Kieselsäure | | 76,07 | 76,944 | 74,551 |
| Thonerde | | 13,23 | 16,995 | 15,358 |
| Eisenoxydul | | 2,27 | 3,720 | 3,480 |
| Kalk | | 0,67 | 0,945 | 0,507 |
| Magnesia | | 0,47 | 0,463 | 0,181 |
| Alkalien | Natron | 6,64 | 3,801 | 4,117 |
| | Kali | 0,65 | (durch Verlust | bestimmt) |
| Wasser | | — | 1,132 | 1,806 |
| | | 100,00 | 100,000 | 100,000 |
| Specif. Gewicht | | 2,658 | 2,72 | 2,66 |

Nach diesen Analysen wird man mit Ducke das Gestein

* s. Steudel in d. „Schriften d. V. f. Gesch. des Bodensee's“, 2. Heft p. 135.

als Pseudo-Saussurit, eine Abart des Labrador, zur Sippschaft des Feldspaths gehörend, und als wesentlichen Bestandtheil des Gabbro, wie er in Marmels im Oberhalbsteinthal ansteht, bezeichnen dürfen.

7. Der Gneissblock im Staatswald Eggen, Markung Grünkraut, hat der Waldabtheilung den Namen gegeben „Beim grossen Stein“.

8. Die grösste Länge nach dem Laurastein mit 6 m hat der am östlichen Abhang eines Hügels gelegene Gneissblock zwischen den Filialen Steinhaus und Linden, Gemeinde Bodnegg. Die Breite ist nur unvollständig bekannt.

9. Der grosse Stein bei Bainders, Gemeinde Wolfegg, weissglimmriger Gneiss, liegt an einem steilen Abhang auf Wiesengrunde. Die ganze Höhe dürfte um 0,5—1 m mehr betragen als angegeben, da der Stein nach unten verjüngt in der Erde liegt.

10. In Gesellschaft zahlreicher anderer Blöcke und wohl geborgen unter der Obhut des Fürsten von Wolfegg in dessen Waldungen liegt der grosse Gneissblock vom Stadelholz bei Waldburg.

11. Der „Heiligenstein“ von Waltershofen, ein weissglimmriger, sehr quarzreicher Gneiss liegt $1^1/_2$ Kilom. östlich von diesem Orte.

12. Im „Tobelbächle“ auf der Bremenwiese zwischen Sigmarshofen und Wollmarshofen, in der Gemeinde Grünkraut, dem Baron von Werner gehörend, liegen mehrere grosse Gneissblöcke, meist schwarzglimmerig-granitartig. Der grösste aber liegt im Bachbette selbst und ist hellfarbig mit weissem Glimmer. Vom gleichen Orte stammt auch der Granatenblock auf Schloss Warthausen.

13. Der Arnacher Hornblendeschieferblock, „Unser Herrgott in der Ruh“ nach dem darauf befindlichen Christusbild genannt, liegt unmittelbar an der Strasse von Wurzach nach Wolfegg, zwischen Arnach und Einthürnen, ungefähr halbwegs der ziemlich bedeutenden Staige, etwas erhöht auf der Böschung, plump „wie eine riesige Kröte dasitzend“.

14. Ein quarzreicher Gneissblock liegt im Walde Riegel zwi-

schen Kickach und Waldbad auf der linken Seite des Aachthals. Wenige Schritte neben demselben ist das gepflasterte Römersträsschen im Walde noch vorhanden, welches zu den Tuffsteinlagern vom Schnellenbrunnen führte; 400 Schritte südlich von dem Block stand die römische Niederlassung. Der Block und Wald ist Eigenthum des Löwenwirths Rittler in Bayenfurth. Der wirkliche Kubikinhalt mag leicht die doppelte Grösse erreichen, da nur die oberflächliche Höhe in Rechnung genommen worden ist.

15. Bei dem Hof Remette, Gemeinde Obertheuringen, am Gehrenberg, im Obstgarten nur 20 Schritte vom Haus entfernt und fast zu ebener Erde liegt der grösste Molassesandsteinblock, mit zahlreichen Cardien und Austern und von Nagelfluhbänken durchsetzt. Er stammt ohne Zweifel aus den unteren Schichten (Seelaffen) der Meeresmolasse zwischen Bregenz und Rorschach. Das Vorkommen eines so beträchtlichen Blockes von verhältnissmässig weichem Gestein in nicht unbedeutender Höhe am Gehrenberg (etwa 400 Fuss über dem Theuringer Thal), erregt besonderes Interesse, wenngleich die Gletschertheorie es leicht zu erklären vermag.

16. Der „Drackenstein“ bei Laimnau auf der sog. Hochlage ist Gneiss mit schwarzem Glimmer und viel Quarz.

17. Der grosse Gneissblock von der Station Rossberg, eine Zierde der Allgäubahn, mit dem diese Liste abschliesst, ist allbekannt.

Anhangsweise sei der „Hexenstein“ von Lindau erwähnt, ebenfalls ein Gneissblock, im Bodensee liegend. Er misst $3 \times 1 \times 3$ m $= 9$ cbm.

Vollständig verschwunden sind 2 Riesen, von denen viele Leute noch wissen, nämlich der ehemalige grosse Stein bei Haslach O.A. Tettnang, „von der Grösse einer Waschküche oder kleinen Kapelle“, und der grosse Stein bei Katzheim, Gemeinde Schlier, „grün, sehr hart, 22 Fuss breit und wohl 30, mindestens aber 24 Fuss lang“, welcher in den sechziger Jahren gesprengt und entfernt wurde.

## Der Blitzschlag im Walde.

Von Oberförster **Fribolin** in Bietigheim.

Ihrer geehrten Aufforderung zur Folge, Ihnen meine Erfahrungen über das Einschlagen des Blitzes in Waldbäume mitzutheilen, erlaube ich mir einige Notizen, so wie ich sie gerade meinem Gedächtniss entnehme, zu übermitteln.

Der Theorie der Auffangstangen an Blitzableitern entsprechend, sollten die höchstaufragenden Baumgipfel am meisten dem Blitzschlag ausgesetzt sein. Diesem entspricht aber die Erfahrung keineswegs, denn sehr häufig bleiben Bäume oder Gebäude auf exponirten Punkten, über welchen das Gewitter sich entladet, ständig verschont, währenddem der Blitz in benachbarten Niederungen mit Vorliebe einschlägt; mit derselben Launenhaftigkeit ignorirt er Baumwiesen, um unweit davon einen nur wenige Fuss hohen Gegenstand zu treffen. Aehnlich verhält sich auch die Wirkung des Streiches; das einemal zerstiebt der gewaltige elektrische Strom den stärksten Holländerstamm in Atome, das anderemal dient er ihm nur als Leitungsdraht in die Erde, oft vernichtet er thierisches Leben, ebenso häufig aber entkommt das betreffende Individuum mit leichteren oder schwereren Beschädigungen, oft nur mit dem blossen Schrecken.

Als Belege zu dem Gesagten erinnere ich an eine früher in Stuttgart und Umgegend häufige Lithographie des Reitpferdes des längst verstorbenen Oberförsters Keppler auf der Solitude. Auf einem Ritt durch den Hirschplan der Solituder Waldungen vom Gewitter überrascht, flüchtete er in das dort befindliche Pirschhäuschen und band sein Pferd unweit davon an einen schwachen

Stamm. Mächtige Eichen standen in unmittelbarster Nähe, und doch verschonte diese der Blitz, um den Bug des Pferdes zu treffen und an dessen Vorderfuss niederfahrend, nur das Hufeisen wegzureissen; die inneren Eisentheile des von mir erkauften Sattels waren zerbrochen, während der ungleich massigere eiserne Steigbügel unverletzt blieb. Das Pferd wurde wieder hergestellt.

Im Herbst 1847 war ich mit dem damaligen Waldschützen Junginger von Lennach unweit Hölzern im Weinsberger Thal in einer jungen Forchen-Cultur auf der Hühnerjagd und wurde vom Gewitter überrascht. Wir standen unter einem mächtigen Bratbirnbaum am Waldtrauf unter, flüchteten aber bald in eine benachbarte Feldhüterhütte, da der vom Sturm gepeitschte Regen das Blätterdach durchdrang, ohne zu bemerken, dass ein altes Grasweib unseren Platz einnahm. Kaum in der Hütte angelangt, erbebte diese von einem furchtbaren prasselnden Donnerschlag, wo es eingeschlagen hatte, konnten wir nicht bemerken, und giengen später ruhig nach Haus. Am andern Morgen fanden Arbeiter die alte Frau erschlagen unter dem Birnbaum, die Kleider vollständig vom Leibe gerissen, nur zwei Streifen wollenen Selbandes, die als Strumpfbänder dienten, blieben unversehrt. Der Körper trug keinerlei Beschädigungen an sich, er war nur dunkelbläulich gefärbt. Der Birnbaum stand unversehrt noch mehrere Jahre.

Im Jahr 1853 oder 54 flüchtete ich vor einem Gewitter auf der Hochebene der Zwiefalteralb in's Dorf Aichelau, und war Zeuge eines eigenthümlichen Vorfalles.

Zwei Hirtenbuben bargen sich gegen den Regen hinter einer Hecke, aus welcher mehrere 10 bis 12 m hohe starke Eschen aufragten, im baumlosen Felde in weitem Umkreise die höchsten Gegenstände.

Der Blitz schlug aber mit Vermeidung der Bäume in die Hecke und traf einen der eng aneinander geschmiegten Buben, schlug dessen broncene Uhr entzwei, und riss sämmtliche Nägel der reichlich genagelten Schuhe aus den Sohlen; der Bube hatte leichte Brandwunden und lag anscheinend leblos am Boden. Sein Kamerad, der ähnliche Schuhe trug, blieb sammt diesen unverletzt und kroch betäubt nach einiger Zeit auf den benachbarten

Weg heraus, wo er bald aufgefunden wurde. Ich begab mich sofort an Ort und Stelle, um den erschlagenen Buben zu sehen; er lag etwa $^1/_2$ Stunde nach der Katastrophe regungslos, halb zusammengekauert, hinter der gänzlich unversehrten Hecke, wurde in's Ort getragen, und von dem dortigen Wundarzt nach kurzer Zeit wieder hergestellt. Ich habe die beiden Buben später auf meinen Dienstgängen öfter gesprochen.

Das Einschlagen des Blitzes in einen Baum habe ich nur einmal beobachten können; es war ein furchtbar schöner Anblick.

Im Jahre 1845 stand schon seit Mittag ein Gewitter in dem engen Bebenhäuser Thal, der Donner rollte fortwährend über den Schönbuch hin, ohne dass es regnete; mit jugendlichem Leichtsinn hieng ich desshalb Abends die Büchse über, um einen Pirschgang zu machen. Mit einbrechender Dunkelheit entlud sich aber das Gewitter mit grosser Heftigkeit, und suchte ich eilends das schützende Kloster zu erreichen. Nahe am damaligen Wildgatter, welches das Feld einfriedigte, blendete mich eine breite, vom nächtlichen Himmel niederfahrende Feuersäule, und beinahe gleichzeitig erschütterte ein gewaltiger Donnerschlag den ganzen Wald; ich hörte ein eigenthümliches Prasseln, und glaubte, es habe dicht vor mir eingeschlagen. Am andern Morgen zeigte sich, dass eine starke Eiche an der linken Thalwand (Kirnberg), von meinem Standpunkt wohl 300 M. entfernt, in Atome zersplittert war. Die Stücke waren theilweise bis in's Thal herabgeschleudert, und wurden, einem uralten Aberglauben gemäss, von den Umwohnern gesammelt und zu Zahnstochern verarbeitet, da solche ein bewährtes Mittel gegen Zahnschmerzen sein sollen.

Dass der Blitz in Bäume verschiedener Holzarten schlägt, ist bekannt, mit Ausnahme starker Weisstannen sind so ziemlich alle Holzarten in hiesiger Gegend vertreten, und doch ist mir aus den letzten zwanzig Jahren kein Fall bekannt, dass ein anderer Baum als die Eiche geschlagen worden wäre. Vom Blitz getroffene Eichen aus früherer und neuer Zeit gehören aber nicht zu den Seltenheiten.

Auffallend ist, dass weit seltener auf hervorragenden Punkten übergehaltene Prachtbäume betroffen werden, als Stämme in ebener

Lage. Wir haben einzelne Oertlichkeiten mit undurchlassendem Untergrund, sei dieser Thon oder Geschiebe, so bleibt der Boden feucht, und trifft man hier oft nahe beisammen am häufigsten vom Blitz geschlagene Eichen. Ganz schwache Stämme scheinen verschont zu bleiben, wenigstens sind mir keine bekannt, dagegen zeigen Baumwiesen auch keine besondere Anziehungskraft, denn in deren unmittelbarer Nähe wird nicht selten ein mittlerer Stamm von 40—50 cm Durchmesser geschlagen, während die neben stehende, viel stärkere Eiche unversehrt bleibt. Ich glaube, dass der elektrische Strom für keine der beiden Eichenarten besondere Sympathie hat, stehen aber Stiel- und Traubeneichen, wie das meist der Fall ist, gemischt durcheinander, so überragt in der Regel die Stieleiche die andere, und regt ihre dürren Gipfeläste gleich Auffangstangen gen Himmel, es mag diess Ursache des häufiger Getroffenwerdens sein. Die Fälle, dass der Blitz einen Stamm zertrümmert, sind sehr selten, und ist mir aus der hiesigen Gegend seit einer langen Reihe von Jahren kein derartiger Einschlag bekannt, ebensowenig, dass ein Baum durch den elektrischen Funken in Brand gerathen wäre. In der Regel schlägt der Blitz zwar nicht in höchst-, aber doch stets in einem hochaufragenden, ganz oder halbdürren Aste ein, und gleitet der Strom entlang des Stammes wieder in den Erdboden; er geht nie äusserlich an der abgestandenen Borke nieder, sondern immer zwischen Splint und Bast, vielleicht dient der daselbst vorhandene Saft als Leitung.

Der Strom zeigt aber auch hiebei Verschiedenheiten, das einemal bildet er von oben bis unten nur eine sich allmählig erbreiternde Bahn, an der Einschlagstelle 2—3 cm, in halber Stammhöhe 20 cm, gegen die Ende hin 30—40 cm messend; ein anderesmal theilt er sich so, dass zwei bis drei 30—50 cm von einander entfernten Furchen abwärts führen; diese sind dann schmal, nur wenige cm breit, aber wie mit dem Hohlmeissel ausgestossen.

Die Richtung der Holzfaser ist als Leitung massgebend, geradfaserige Hölzer zeigen meist nur eine breite Bahn, senkrecht entlang des Stammes, bei gewunden erwachsenen Stämmen folgt

die gerissene Furche, oder wo deren mehrere sind, diese, ohne sich zu berühren, in einer Spirale mit viertels, halber bis dreiviertels Windung der Drehung des Holzes, wie die Züge einer Kugelbüchse. Die Rinde wird das einemal von oben bis unten auf dem ganzen Weg des elektrischen Stromes weggerissen und hängt in kleinen Fetzen an den stehengebliebenen Rändern oder liegt in grossen Stücken unweit des Stammes; dann kommt es auch vor, dass der Strahl stellenweise ohne die Rinde äusserlich zu verletzen, diese nur löst, indem er zwischen Splint und Bast durchgeleitet, plötzlich aber ganz unmotivirt nach aussen durchbricht und breite Rindenstücke abreisst.

Die Intensivität der elektrischen Wirkung scheint mit der Grösse des betroffenen Gegenstandes zuzunehmen. Die Einschlagstelle zeigt stets eine nur ganz schmale Spur, welche nie den ganzen Ast bloslegt, oder gar abreisst, es bleiben oft hart daneben schwache, dürre, daher leicht zerbrechliche Zweige stehen, je weiter am Stamm abwärts, desto breiter wird die Bahn; bei ihrer Mündung in den Erdboden verengt sie sich wieder und fährt, ohne die Rinde abzureissen, zwischen zwei Wurzeln in einer dem Mausloche ähnelnden Röhre in die Tiefe. Die umgebende Erde zeigt sich äusserlich nicht verändert.

Bei gewundenen Stämmen scheint sich der Strom öfter als bei geradfaserigen in mehreren Bündel zu trennen, deren jedes seine besondere Furche hinterlässt, da diese tiefer ist als bei geradfaserigem Holz, so deutet diess auf den zu überwindenden grösseren Widerstand hin.

Die Annahme wird zulässig sein, dass der Strahl bestrebt ist, von oben nach unten eine gerade Linie einzuhalten, bei spiraliger Holzfaser trifft er diese in einem Winkel, um ihr zu folgen, wird er von der senkrechten Richtung abgelenkt, hiedurch wird eine Reibung erzeugt, und dadurch eine tiefere Furche mit theilweiser Beschädigung des Splintholzes bewirkt. Die augenblickliche Wirkung des Blitzschlages auf den Baum ist in der Regel so wenig bemerklich, dass wohl die meisten geschlagenen Eichen erst später und nur zufällig aufgefunden werden.

Der Stamm vegetirt fort und sterben nicht einmal die Blätter

nächst der Einschlagstelle ab; Rinde und Holz, entlang der Blitzbahn, zeigen keine Bräunung, so dass an ein Versengen nicht zu denken ist, im Gegentheil finden sich fadendünne Rindenfasern entlang des Risses, in keiner Weise gedörrt oder angebrannt; die Rinde überwallt rasch, und hängt es von der Breite der Wunde ab, ob sie ganz oder nur theilweise verharrscht.

Diess Fortvegetiren ist um so auffallender, als im Innern des Stammes eine bemerkenswerthe Veränderung vorgeht.

Durch die mit dem Blitzschlag verbundene heftige Erschütterung wird nemlich das ganze Gefüge der Eiche gelockert, vielleicht nicht in allen Fällen in gleichem Maasse, aber doch so weit, dass aus solchen Eichen gespaltene Fassdauben die Flüssigkeit nicht halten; ältere Küfer auf dem Lande kennen diese Eigenschaft recht wohl, und hüten sich vor dem Ankauf solchen Holzes.

Häufig ist die Lockerung eine so starke, dass bei dem Zersägen ein schetteriger Ton gehört wird, wie wenn ein loses Bündel dünner Brettchen zersägt würde; beim Aufspalten zerschleisst das Holz in grössere oder kleinere Lamellen und erinnert an Holzfackeln; die Holzsplitter zeigen meist einen rechteckigen Querschnitt und lassen sich grössere mühelos mit dem Finger zerschleissen. Trotzdem vegetirt ein solcher Baum oft noch Jahre lang weiter.

Auf den Eingangs erwähnten nassen Böden werden viele Eichen rothfaul, eine Fäulniss, welche vom Herz ausgeht und sich von unten nach oben fortsetzt; wenn Blitzeichen, allerdings oft lange Zeit nach dem Schlag aufgearbeitet werden, so zeigen sie sich meist faul, ob aber derart kranke Stämme eine besondere Anziehungskraft ausüben, oder ob das Holz erst in Folge der erlittenen Verletzung krank wurde, muss dahingestellt bleiben, weil die wenigsten Eichen unmittelbar nach dem Schlag gefällt und untersucht werden.

In den vorstehenden Notizen wollte ich weder wesentlich Neues geben, noch eine in sich abgerundete und abgeschlossene Arbeit liefern, es sind nichts mehr und nichts weniger als Wahrnehmungen mit losem Zusammenhange, wie sie sich gelegentlich dem Beobachter darbieten, wenn er in Feld und Wald herum-

streift. Ich erkläre nicht den Anspruch, Vorgänge wissenschaftlich erklären zu wollen, welche in ihrem raschen Verlaufe, wenn sie auch wirklich einmal gesehen werden, doch eine ruhige Beobachtung ausschliessen. Habe ich mir hin und wieder eine Vermuthung erlaubt, so liegt hierin noch keine unumstössliche Behauptung, und sollte das Gesagte nach irgend einer Seite zu weiteren Beobachtungen anregen, so ist der Zweck erreicht.

---

## Nachschrift.

Die vaterländische Naturalien-Sammlung hat von Herrn Oberförster Fribolin im Februar 1881, 4 Spaltstücke von einer etwa 18 m hohen Forche aus dem Erligheimer Wald Vogelsang, erhalten, welche im Sommer 1880 vom Blitz getroffen wurde. Der Einsender schreibt hiezu Folgendes:

Standort nach der geognostischen Karte, Schilfsandstein (feinkörniger Werksandstein), 1016′ über dem Meer, äusserst flachgründiger Boden mit undurchlassendem Grunde, und daher zu Versumpfung in hohem Grade geneigt; im Luftweg, kaum $^1/_4$ Stunde nordwestlich springen 1465′ hohe Ausläufer des Stromberges gegen Ost aus, also viel höhere Berge, dazu mit hochragendem Baumwuchs. Trotzdem bestätigt sich auch in diesem Falle meine früher gemachte Wahrnehmung, dass der Blitz keineswegs mit besonderer Vorliebe hochgelegene Punkte zum Einschlagen wähle, sondern Bäume, welche auf nassem Grunde stehen; solche finden sich in ungewöhnlicher Zahl in dem wieder etwas tiefer gelegenen aber gleichfalls nassen Löchgauer Wald.

Eine neue Beobachtung habe ich aber gemacht, dass namentlich der Strahl in all' den von mir beobachteten Fällen an der Südseite des Baumes niederfährt.

Ich sende ein, das Gipfelstück (Einschlagstelle), ferner ein Stück mit ziemlich starkem Ast; dem Anscheine nach ist der Strahl in der Weise dem Stamme entlang gefahren, dass er den Ast an der Basis durchgeschlagen hat; es wird sich diess durch

einen glühenden Draht feststellen lassen, mit welchem das eingeflossene Harz gelöst wird, oder durch entsprechendes Durchsägen.

Im 3. Stück theilt sich der Strahl in 2 Stränge; das 4. grosse Stück ist das Bodenstück, und desshalb so massig, um die eigenthümliche Erscheinung daran nachzuweisen, dass den Blitzfurchen entsprechend, bis in's Herz des Stammes ein Dreieck des Holzkörpers abgestorben, rechts und links daran aber derselbe noch grün und lebensfähig ist.

---

# Simosaurus pusillus

## aus der Lettenkohle von Hoheneck

von Dr. **Oscar Fraas.**

Hiezu Taf. I.

Die dolomitischen Kalke von Hoheneck sind wegen der zahlreichen, vortrefflich erhaltenen Zähne der Fischgattung *Ceratodus* aller Welt bekannt. Andere Vorkommnisse gehören schon zu Seltenheiten, wie *Labyrinthodon*, *Nothosaurus*, *Semionotus*, *Placodus*. Ihre Reste sind auch schwieriger aus dem zähe mit ihnen verwachsenen Gestein zu gewinnen, während die Zähne von *Ceratodus* mit ihrer glatten hornartigen Oberfläche sich leichter von dem umhüllenden Gestein befreien lassen. Auf *Ceratodus* ist daher auch das Auge der Arbeiter und Sammler in erster Linie gerichtet. Der Fund anderer Fossile gehört schon zu seltenen Ausnahmen. Es war daher als ein wahres Glück zu betrachten, das einem eifrigen Forscher, Herrn Hoser hier, widerfuhr, dass er nicht bloss ein nahezu vollständiges Exemplar einer kleinen Echse, sondern gleich zwei sich gegenseitig ergänzende Stücke zu erwerben Gelegenheit fand, welche der nachstehenden Publikation zu Grunde liegen. Herr Hoser hatte die grosse Gefälligkeit, mir die beiden wohl erhaltenen, in unserer Anstalt präparirten, Stücke zur Untersuchung anzuvertrauen und dadurch deren Publikation in unsern Jahresheften zu veranlassen.

Das eine, vollständigere der beiden Stücke ist auf Taf. I, Fig. 1 abgebildet. Die Figuren 2, 3, 4 gehören dem zweiten etwas kleineren und mangelhaft erhaltenen Stück an. Mangel-

haft darf man übrigens das zweite Stück nur darum nennen, weil ihm der Kopf und ein Theil des Halses fehlt. In seiner Erhaltungsweise steht es dem ersten Stück nicht nach, ist zum Mindesten ebenso gut erhalten als dieses und hat vor dem ersten den Vorzug der Bauchlage, bietet somit die natürliche Ansicht des Reptils dar, wie es auf dem Bauche kriecht oder schwimmt. Beide Stücke ergänzen sich hienach gegenseitig und liegen ergänzt als ein Individuum unserer Beschreibung zu Grund. An der Zeichnung dagegen ist Nichts ergänzt, die Abbildung gibt daher nur den Fund selber wieder, ohne das Geringste an ihm ergänzt oder verändert zu haben.

Die Maasse an dem Skelett unserer Echse sind für die Länge
des Kopfes 30 mm,
des Halses 62 mm,
der Wirbelsäule bis zum Kreuzbein (excl.) 108 mm,
des Kreuzbeines 25 mm,
des Schwanzes 60 mm.

Die Gesammtlänge des Thieres erreichte hienach die Länge von nur 285 mm, an der sich der Kopf rund mit $^1/_9$, der Rumpf mit der Hälfte, Hals und Schwanz aber mit je $^1/_4$ betheiligen.

Welcher Gruppe unter den Sauriern unser Thier angehöre, darüber kann man nicht lange im Zweifel sein. Es ist die Gruppe der Makrotrachelen, der langhalsigen Saurier, deren Hals aus einer auffallend grossen Zahl von Wirbeln zusammengesetzt ist. Hieher gehört nach dem geologischen Alter zuerst das Genus *Nothosaurus*, das über die ganze Dauer der Muschelkalkzeit das Triasmeer bevölkerte, in zweiter Linie das Genus *Plesiosaurus*, das als charakteristisch für die Jurazeit anzusehen ist. Neben *Nothosaurus* mit der langen Schnauze und dem schmalen Zwischenkiefer findet sich in der Trias *Simosaurus* H. v. Meyer (σιμος, die Stumpfnase). Die im Jahr 1842 (N. Jahrbuch pag. 184) erstmals veröffentlichte Beschreibung des neuen Genus *Simosaurus* stellt die beiden Arten *Gaillardoti* und *Mougeauti* auf, zwei Jahre später 1844 (Beitr. z. Paläont. Württemb. von H. v. Meyer und Dr. Plieninger pag. 45) wurde der „bei Ludwigsburg“ gefundene in der Privatsammlung des

Herzogs Wilhelm v. Württemberg befindliche Schädel von *Simosaurus* der ersteren der beiden Arten zugezählt. Beide aber wurden ausführlicher erst 1855 in der Fauna der Vorwelt pag. 65—77 behandelt, unter zu Grundelegung der Luneviller und Bayreuther Funde. Damals schon erwähnte H. v. Meyer eine Anzahl kleiner Extremitätenknochen aus der Sammlung des Dr. Mougeot, welche die äusserste Grenze der Kleinheit bezeichnen sollten, in welcher makrotrachele Saurier des Muschelkalkes auftreten. (Taf. 51, Fig. 6, 7.) Dazu kam noch eine Reihe einzelner ausnehmend kleiner und zierlicher Knochen von Oberschlesien, welche der Hütteninspector Mentzel zu Königshütte bei Chorzow und Lagiewnik gesammelt und den Untersuchungen H. v. Meyer's unterstellt hatte. Bei der Schwierigkeit derartige kleine Knochen nach Zeichnungen zu bestimmen oder auf ihre Zusammengehörigkeit einen Schluss ziehen zu wollen, gab H. v. Meyer von denselben einfach Kunde als von Knochen makrotracheler Saurier, ohne sie geradezu einem der beiden Geschlechter, um die allein es sich handeln kann, *Simosaurus* oder *Nothosaurus*, anzureihen.

Vollständigere Stücke des kleinen *Simosaurus* sind meines Wissens indessen nicht gefunden worden. Ein um so erfreulicheres Licht wirft unser Stück auf die früheren Publikationen H. v. Meyer's und die zerstreut gefundenen Einzelknochen, die auch da und dort in verschiedenen Sammlungen getroffen werden.

Ich fasse alle diese kleinen Knochenreste unter dem Speciesnamen *„pusillus“* zusammen. An die Reste jugendlicher Exemplare von einer der beiden Arten *Gaillardoti* oder *Mougeoti* ist insoferne nicht wohl zu denken, als schon die grosse Anzahl gleichmässig kleiner Knochen mit ausgebildeten Epiphysen und der Fund der beiden gleichgrossen vollständigen Exemplare der vor uns liegenden Individuen die Aufstellung der neuen Art rechtfertigt.

Der Schädel von *Simosaurus pusillus* (Fig. 1) liegt wie die ganze Echse auf der Oberseite und bietet daher eine Ansicht, von unten. Bei dem Fehlen der Schädelbasis sowohl als bei der verschwindenden Kleinheit der einzelnen, den Schädel zusammen-

setzenden Knochen ist eine Detailbeschreibung des Schädels nicht möglich. Wir müssen uns begnügen die allgemeinen Verhältnisse der Grösse und Gestalt zu constatiren. Bei einer Länge von 30 mm zeigt der Schädel eine Breite von 15 mm. Zwischen den beiden Maxillarknochen, in deren Unterrand noch 4 zarte Zähnchen von $^1/_2$ mm Länge stecken, sieht man die beiden Nasenöffnungen. Hinter denselben 2 grosse Augenhöhlen und hinter diesen 2 kleinere Parietalöffnungen. Das Jochbein trennt die beiden Oeffnungen. Die Zeichnung lässt hier an Schärfe zu wünschen übrig; sie zeigt nicht deutlich genug, wie die von unten gesehene Parietalöffnung nach oben sich erweitert und von oben gesehen die für *Simosaurus* bezeichnende Durchbrechung des Schädeldaches sichtbar wird.

Die Wirbelsäule besteht aus 18 Halswirbeln, die keine Spur von Rippenansätzen zeigen. 28 Wirbel haben Rippen, die 2 oder 3 ersten von oben ab gezählt tragen mehr nur Rippenstummel als ausgebildete gebogene Rippen. 3 Kreuzbeinwirbel haben nach vorne stehende Querfortsätze. Von Schwanzwirbeln sind 10 erhalten, von einigen weiteren sind die Eindrücke im Gestein sichtbar, es mögen derer noch 5—6 gewesen sein. Von den 65 Wirbeln der Wirbelsäule fielen demnach 18 auf den Hals, 31 auf Rücken und Lende und 16 auf den Schwanz. Einzelne Wirbel und Wirbelbogen sind von H. v. Meyer vortrefflich abgebildet. (Fauna der Vorwelt Taf. 54, wo namentlich in Fig. 51 und 53 die bezeichnende Form des eisernen Kreuzes in grosser Schärfe sichtbar ist. Die Kreuzform ist das Resultat der Eindrücke des Rückenmark-Kanals und der Ansatzflächen der Bogentheile.)

Der Brustgürtel und die Vorder-Extremitäten sind bei Fig. 1 von unten zu sehen, während Fig. 2 das Schulterblatt und den Oberarm von oben zeigt. Das Brustbein fehlt, dagegen ist das linke Rabenbein (os coracoideum), das sich rechts über 4 Rippen neben der Wirbelsäule legt wenn auch gerissen durch Druck auf die concave Seite, sehr gut kenntlich und stimmt nach Gestalt und Grösse zu den von H. v. Meyer abgebildeten „Hackenschlüsselbeinen“ z. B. Taf. 66, Fig. 12—14, 15, 16—19 sämmt-

lich von Petersdorf in Schlesien. Die Gestalt des coracoideum ist die den Crocodilen eigene, während das der Saurier durchbrochen ist, indem bei diesen von der humeralen Gelenkfläche 2 Fortsätze ausgehen, welche ein ovales Fenster einschliessen. Auch die scapula, welche in Fig. 1 von der Seite, in Fig. 2 von oben gesehen wird, stimmt mit den in Oberschlesien vereinzelt gefundenen und von H. v. Meyer Taf. 66, Fig. 6, 21, 22, 25, Taf. 54, Fig. 23, 28, 29 abgebildeten Schulterblättern „makrotracheler Saurier“ überein.

Der Oberarm misst 22 mm Länge bei einer Breite von 8 mm am Unterende des Knochens. Das 2. Exemplar (Fig. 2) ist etwas kleiner, der Humerus misst nur 20 mm bei einer Breite von $6^1/_2$ mm.

Die Länge der ulna beträgt 13, die des radius 11 mm. Bei dem andern sonst kleineren Exemplar bleiben sich die Masse doch gleich.

Der Bauchgürtel und die hinteren Extremitäten sind bei allen bekannten Plesiosauren der Natur der Sache nach kleiner und schwächer entwickelt als der Brustgürtel. Ist doch durch den langen Hals der Schwerpunkt des Körpergewichts nach vorne gerückt. Das kleine rechts- und linksseitige kurze, oblonge Darmbein stimmt zu den verschiedenen entsprechenden Knochen von H. v. Meyer, die auf Taf. 66, Fig. 26—29 in verschiedener Grösse abgebildet worden sind. Der femur legt sich zwischen Darmbein und Sitzbein, über die Gestalt des Schambeins wage ich nichts zu sagen. Wie H. v. Meyer Fig. 33, 34 als solche zu bestimmen versuchte, ist mir nicht recht erfindlich, derartige kleine Knöchelchen lose aufgefunden lassen keine bestimmte Deutung zu. Wäre es doch nahezu unmöglich, zerstreute Brustgürtel und Beckenknochen kleiner lebender Saurier wieder zu erkennen und richtig zu stellen.

Der Oberschenkel des zweiten kleinern Exemplars misst 20 mm Länge, in der Stärke ist er kaum halb so kräftig als der humerus (Fig. 4). Der Unterschenkel des einen wie des andern Exemplars ist nur halb so lang als der Oberschenkel, nämlich 10 mm. Am tibialen Ende befindet sich ein flach con-

caver, rundlicher Knochen, am fibularen Ende liegt ein kleinerer mit einer kleinen Spitze nach unten weisender Knochen, calcaneus. An diese beiden Knochen der ersten Tarsalreihe schliessen sich die 5 Metatarsen mit den entsprechenden Phalangen. Die letzten Phalangen sind spitzig und etwas gekrümmt, als ob sie zum Klettern an den Felsen im Meer behülflich sein sollten.

Fig. 3 zeigt drei Wirbel aus der Mitte der Wirbelsäule, woraus ebenso die Art der deckenden Bögen als die Einfachheit des Rippenansatzes erhellt.

Die Entwicklung der langhalsigen Saurier fällt unter allen Umständen in marine Perioden. Im Muschelkalk und im Lias ist das Meer das Medium in welchem sich die Organismen entwickeln, der Gedanke an Festland ist bei dem Charakter der Formation auszuschliessen und doch ist in den makrotrachelen Sauriern schon vollständig die Extremität der späteren Landsaurier ausgedrückt. Ein Panzerschutz durch Hautknochen fehlt sämmtlichen Makrotrachelen, die als nackthautig anzusehen sind, wie die Ichthyosauren.

---

# Beiträge zur Osteologie der Fische.

Von Dr. v. Klein.

Hiezu Taf. II.

Die Verbindung des Schädels mit der Wirbelsäule wird bei den Knochenfischen durch das basilare in der Regel in der Weise vermittelt, dass die concave hintere Fläche desselben durch eine Knorpelschichte mit der concaven vordern des 1. Wirbels unbeweglich verbunden ist und der Wirbelbogen sich an die occipit. lateralia anlegt, entweder, indem die hintern Enden dieser das basilare überragen und an den Bogen treten, oder der Bogen das basilare nach vornen überragt und an die zurückstehenden Enden der lateralia tritt.

So viel mir bekannt ist, sollen von dieser Regel nur eine Ausnahme machen: *Fistularia*, bei welchem das conische Ende des basilare mit der concaven vordern Fläche des 1. Wirbels beweglicher verbunden ist — und *Cobitis* und *Symbranchus*, bei welchen die convexe vordere Fläche des Körpers des 1. Wirbels in der concaven des basilare liegt.

Bei *Fistularia serrata* C. Gnth., ist die hintere Fläche des basilare conisch, kurz zugespitzt und unmittelbar vor diesem Gelenkskopf sind am seitlichen Rand kleine Vorragungen, an welche sich die hintern zugespitzten, oben leicht concaven Ende der lateralia, auf welche die vordern Fortsätze des 1. Wirbels treten, anlegen. Das basilare hinten schmal, von den innern gerinnten Rändern der lateralia umfasst, verbreitet sich nach vornen zu einer schmalen, länglich ovalen Platte, welche oben einfach concav

den Boden des hintern Theils der Hirnhöhle bildet, mit aufgebogenen Seitenrändern unter die des vordern Theils der lateralia tritt und vor diesen zwischen die innern Ränder der alae temporal. eingeschoben ist.

Zu dieser Verbindung des Schädels mit der Wirbelsäule kommen noch andere eigenthümliche Knochenplatten, welche, vom Schädel ausgehend, die zu einer langen Platte verwachsenen vorderen Wirbel bedecken. Vom hintern Ende der horizontal liegenden crista occipital. geht eine schmale Platte nach hinten, deren Ränder abwärts gebogen sind, bildet weiter zurück ein lang gezogenes schmales Oval und ist hinter diesem in eine lange Spitze ausgezogen, welche gespalten sich auf die Dornfortsätze der 3 vordern abgesonderten Wirbel legt. An den Seiten dieser mittlern Platte legen sich breitere an, welche die abwärts gebogenen Ränder jener bedecken, vornen stielförmig verlängert an der Seite der crista vorwärts in den Winkel treten, welchen diese mit den divergirenden hintern Schädelrändern bildet, hinten von der Spitze der mittlern Platte sich entfernen und in eine zusammengedrückte Platte übergehen, welche, sich zuspitzend, über den Querfortsätzen der abgesonderten Wirbel nach hinten tritt und bis zum 6. reicht.

Diese 3 obern Platten bilden mit den an den Seiten liegenden ovalen Platten, in welche sich die Schultergürtel nach hinten verlängern und den beiden an der Bauchseite liegenden platten Beckenknochen, durch Haut und Muskeln mit einander verbunden, einen Panzer um den vorderen Theil der Wirbelsäule.

Die sehr niedrigen Schultergürtel heften sich mit der vordern Ecke ihres obern Rands an das abgerundete Ende der squam. temporal. und theilen sich vom Rand an in 2 Lamellen, von welchen die innere höhere schief nach unten und innen auf das hintere bogenförmige Plättchen der Beckenknochen tritt und am hintern Rand die Knochenstiele, welche die Brustflossen tragen, angelegt hat. Die äussere niedrigere Lamelle geht, in kurzem Bogen divergirend, nach unten, verlängert sich vornen und tritt an den nach aussen zugespitzten vordern Rand der Beckenknochen und endigt hinter diesem frei, durch einen tiefen

Ausschnitt vom vordern Rand der innern Lamelle getrennt. Ihr oberer Rand endigt abgerundet über dem Anfang der Brustflosse und geht nach innen umgeschlagen in einen langen platten Stiel über, welcher über der Flosse nach hinten geht und sich hinter ihr in eine länglich ovale Platte verbreitert, welche nach aussen convex, sich mit einwärts gebogenem oberem Rand an den äussern der obern seitlichen Platte, welche verlängert an das Hinterhaupt tritt, unten an den äussern Rand der Beckenknochen legt. Ihr abgerundetes hinteres Ende erreicht das der Beckenknochen nicht ganz.

In dem Winkel, von welchem die kurzen Arme des hyoideum nach hinten divergiren, ist, unter einer von jenem nach hinten stehenden Spitze, ein langer Knochenstiel beweglich angelegt, der unter den arcus branchial., zwischen den radii branchiostegi, nach hinten geht, sich etwas verbreitert und mit den Seiten einer mittleren Spitze den Beckenknochen zur Anlage dient, welche vornen schmal, sich nach hinten verbreitern und unter dem langen vordern Knochen der Wirbelsäule beinahe bis an dessen hinteres Ende reichen. Ihr äusserer Theil biegt sich in einem scharfen Winkel nach oben und legt sich mit convexem oberem Rand an den unteren der ovalen Platten der Schultergürtel. Die innern Ränder berühren sich vornen, divergiren dann in concavem Bogen, treten am hintern breiten Theil wieder nahe an einander, um wieder divergirend sich von einander zu entfernen; ihr hinterer, leicht convexer Rand verlängert sich aussen in eine kurze Spitze. Auf ihrer obern Fläche erheben sich hinter dem vordern Ende Plättchen, welche, über den äussern Rand vorstehend und höher, in nach vornen convexen Bogen, am innern Rand zusammentreffen, und nahe hinter ihnen erheben sich ähnliche, niedrigere, welche einen stärker nach vornen convexen Bogen bilden; auf der Mitte dieser Plättchen liegt der Körper des vorderen Wirbels, an den äussern Rand der vorderen tritt die äussere, an den der hintern die innere Lamelle der Schultergürtel.

Der vordere Theil der Wirbelsäule, welcher beinahe halb so lang ist, als der Schädel, besteht wahrscheinlich aus einzelnen, mit einander aber völlig verwachsenen Wirbeln. Die lange nach

oben concave Platte entspricht den Querfortsätzen, ist vornen schmäler, verbreitet sich bis vor die Mitte der Länge und bleibt dann gleichförmig schmäler bis zum hintern Ende, von dessen kurz convergirenden Rändern noch vornen divergirende Spitzen vor den Querfortsätzen des ersten abgesonderten Wirbels nach aussen stehen. Auf der Mitte dieser Platte verläuft eine starke Leiste mit scharfem oberem Rand, welche hinten unmittelbar in die fest an einander gelegten Bogen und Dornfortsätze der hintern abgesonderten Wirbel übergeht, vornen sich in zwei durch eine concave Fläche getrennte Schenkel spaltet, welche kurz divergirend über dem vorstehenden Gelenkskopf des basilare sich senken und auf die hintern Ende der lateralia sich legen. Auf der untern Fläche der Platte verläuft, den Körpern der Wirbel entsprechend, ein dicker abgerundeter Wulst, welcher sich hinten an den Körper des ersten abgesonderten Wirbels anlegt, vornen in concaver Fläche, überragt von den Schenkeln der obern Leiste, den Gelenkskopf des basilare aufnimmt. Zwischen dieser Wulst und der Basis der obern Leiste verläuft der Rückenmarkskanal.

„Wahrhafte Nähte," wie Brühl sagt, konnte ich nicht finden, wohl aber gehen vom obern Rand der obern Leiste, an drei Stellen, leicht erhobene abgerundete Streifen divergirend an die seitliche Platte, auf welcher kaum merkliche Linien eine Trennung andeuten könnten, um so mehr, als die hintere an eine Einkerbung des äussern Rands, die zweite an das hintere Ende des breiten vordern Theils geht; deutlicher ist die vordere, der auch eine unregelmässige Anschwellung an dem sonst ganz glatten Körper entspricht. Diess würde für 4 Wirbel sprechen, von welchen der hintere der kürzeste, der vorderste länger, die mittleren die längsten und alle viel länger sein würden, als die hintern abgesonderten. Die Querfortsätze dieser hintern sind zusammengedrückt, innen schmal, aussen verbreitert, so dass die Ecken sich berühren, zwischen dem schmalen Theil stehen nach hinten divergirende Spitzen; die untere Fläche der Körper ist concav, wie die des hintern Endes des vordern langen Knochens.

*Fistularia* ist das einzige bekannte Beispiel, in welchem ein conischer Fortsatz des basilare in die concave vordere Fläche

des ersten Wirbels tritt, aber zu den Beispielen, in welchen der erste Wirbel conisch in die Vertiefung des basilare tritt, wie bei *Cobitis* und *Symbranchus*, kann ich einige hinzufügen.

Bei *Cobitis*, welcher sich von den andern Cyprinidae durch den Mangel unterer Schädelgruben unterscheidet, ist eigentlich die vordere Fläche des ersten Wirbels nicht conisch, sondern auf der platten Fläche erhebt sich ein kurzer Cylinder, dessen Ränder die äussern der Fläche nicht erreichen, dessen kaum convexer vorderer Rand in der Grube des basilare liegt. Die vordern Wirbel hat Brühl beschrieben.

*Symbranchus* kenne ich nicht.

Aber bei einigen Species von *Muraena* (*undulata* Lac. und einer zu *Gymnothorax* gehörigen nicht näher zu bestimmenden aus Sidney und einer aus Japan) tritt der sehr ausgesprochen conische Gelenkskopf des ersten Wirbels, welcher mit oberem Rand den unteren des Rückenmarkskanals bildet, in die concave Fläche des basilare. — Bei *Conger* und *Anguilla* dagegen ist die vordere Fläche des Körpers des ersten Wirbels concav.

Eine abweichende Bildung der concaven Gelenkfläche finde ich bei *Acanthurus velifer*, *gahm* und *sohal* C. V., welche vom basilare und den lateralia in der Art zusammengesetzt wird, dass über der nach oben zugespitzten concaven Fläche des basilare die hintern Ende der lateralia zusammenstossen, den oberen Theil der Grube, mit oberem Rand den Boden des Hinterhauptlochs bilden und an den Seiten sich an die schiefen Seitenränder des basilare senken. In dieser, von den drei Knochen gebildeten concaven Fläche, deren Ränder sie gleichförmig umgeben, ohne dass ein Theil den andern überragt, wie sonst die lateralia das basilare, tritt die convexe vordere Fläche des 1. Wirbels, welche die gleiche Zeichnung hat, wie die aus den drei Knochen zusammengesetzte Grube, deren gegenseitige Lage sehr deutlich ist. Ein weiterer Unterschied von dem ohnehin völlig verschiedenen Schädel von *Amphacanthus*, mit welchem die Acronuridae früher als Teuthidae zusammengefasst waren, bei welchem die nur leicht concave hintere Fläche des basilare an die tief concave des ersten Wirbels angelegt ist.

Eine eigene Verbindung fand ich bei *Arius argyropleuron* Kuhl und van Hasselt, einem der wenigen Siluridae, welche ich untersuchen konnte. Vom hintern Rand des basilare senkt sich unter der concaven Gelenksfläche ein dicker Fortsatz, welcher von einem Loch durchbrochen und unten in zwei kurze Zacken gespalten ist, an dessen Seiten unter den nach aussen verbreiterten untern Wänden Spalten in die Hirnhöhle führen. Seine hintere rauhe Fläche trägt eine leicht erhobene Längsleiste und wird von dem untern Ende des vordern Rands des ersten Wirbels, Taf. II, Fig. 10, fest umfasst, welcher später beschrieben werden soll.

Ausser diesen Verbindungen des basilare und der lateralia mit dem ersten Wirbel und dem Dornfortsatz dieses, welcher häufig an die hintere Schädelwand angelegt ist, kommen bei den Siluridae durch den Postoccipitalfortsatz und den Träger der Rückenstachelflosse und bei *Triacanthus* und den *Balistina* durch den Letztern, welcher an den Schädel angelegt ist, weitere Verbindungen mit der Wirbelsäule vor.

Unter den Siluridae zeigen die wenigen untersuchten Gattungen Verschiedenheiten in der Bildung des Schädels überhaupt, in der des occipit. super. und dessen hintern Fortsätzen, deren Entwicklung mit dem Vorhandensein eines Trägers der Stachelflosse, welcher sich auf die vordern, meistens verwachsenen Wirbel stützt, im Einklange steht.

Das occipitale superius liegt mit oberer Platte hinter den frontal. media zwischen den poster. und den occipit. extern., ist bei *Silurus* dem der andern Fische, namentlich dem der Characinidae ähnlich und senkt sich hinten auf die occipit. lateralia; bei *Clarias, Pimelodus Sebae* und *Arius* überragt die obere Platte die hintere Schädelwand; bei *Pimelodus galeatus* und *Euanemus* legen sich abgesonderte Platten an ihren hinteren Rand und verlängern das Schädeldach — oder bewegliche Panzerplatten, verschieden von denen des Körpers, überdachen die hintere Schädelwand und die vordern Wirbel, wie bei den gepanzerten Gattungen *Callichthys, Loricaria.* Bei diesen Allen senken sich von der untern Fläche untere Platten auf die vereinigten lateralia, oder occipit. extern. und bilden mit diesen die hintere Wand der Hirnhöhle, ihr äusserer Rand enthält den obern halbcirkelförmigen

Kanal, welcher sich durch sie auf der untern Fläche der obern Platte öffnet.

Bei *Silurus* sind die vordern Spitzen der gespaltenen Platte des occipit. super. zackig in die front. med. eingeschoben und von ihnen beginnt mit zwei erhobenen Schenkeln, welche die Spalte, convergirend nach hinten, umgeben, die crista, die über dem hintern Schädelrand zu einer Platte vereinigt die hintere Schädelwand überragt und sich mit gespaltenem hintern Rand, an den sich der Dornfortsatz legt, auf den hintern Rand der nicht vereinigten lateralia senkt. In dem Winkel von dem sich die hintere Platte senkt, der aussen an die occipit. extern. stösst, verläuft der obere halbcirkelförmige Kanal. Der untere Rand der concaven hintern Platte ist in zwei Lamellen gespalten, von welchen die hintere auf die lateralia tritt, die vordere mit einer Zacke in die vordere Spitze dieser eingeschoben ist und dann im Bogen mit der der andern Seite auf den obern Rändern der nicht vereinigten lateralia liegt und den obern Rand des Hinterhauptlochs bildet. Der Bogen ist auf der untern Fläche gerinnt und reicht bis zu den Zacken, vor welchen sich der obere Kanal öffnet. Vor diesen Löchern senkt sich, vom äussern Rand der obern Fläche überragt, ein Fortsatz an einen vom hintern Theil des obern Rands der ala temporal. ausgehenden Fortsatz und an seiner äussern Seite verläuft eine Rinne divergirend vom Loch des obern Kanals zur Mündung des in der squam. temporal. liegenden äussern Kanals. Der vordere Theil der untern Fläche ist breit gerinnt und von seinem hintern Ende führt ein feiner Kanal durch die obere Platte und öffnet sich zwischen dem hintern Rand und der crista in einer Spalte.

*Silurus* hat keine Stacheln in der Rückenflosse. Der erste Wirbel ist eine einfache Knochenscheibe, der zweite und dritte sind durch eine deutliche lange Zackennaht fest mit einander verbunden. Der starke, an seiner Basis lange Dornfortsatz des zweiten ist in zwei Zacken gespalten, von welchen die vordere schief nach vornen gerichtet über dem ersten Wirbel, mit vorderem Rand sich an den hintern der crista legt; der hintere kürzere, schief nach hinten gerichtet sich an der Basis an die des Dorn-

fortsatzes des dritten legt, aber nach oben frei steht. Die Querfortsätze sind sehr breit und theilen sich dann in zwei Schenkel, von welchen der stärkere vordere, nach hinten und unten gebogen, sich mit langem rauhem Rand an das obere Ende der scapula legt, der hintere zugespitzt frei nach hinten steht. An der Seite des vordern Endes der Basis des Dornfortsatzes liegt auf dem Körper des Wirbels die innere Spitze eines langen platten Knochens, welcher vornen mit abgerundetem nach innen gebogenen Rand zur Seite des Hinterhauptlochs an das laterale tritt, nach hinten verlängert unter dem Querfortsatz sich hakenförmig abwärts krümmt und an der Seite des Körpers über der Schwimmblase liegt, wohl Gehörknöchelchen. Der Dornfortsatz des dritten Wirbels ist einfach, nach hinten gerichtet, der Querfortsatz spitzig.

Bei *Clarias* liegt die Platte zwischen den front. poster. und dem schmälern hintern Theil der occipit. extern., zwischen welchen sich kurze nach hinten convergirende Platten, die vornen hinter den alae temporal., über den nach innen concaven lateral. von einem Loch durchbrochen sind, durch welches sich der obere Kanal nach innen öffnet, auf die hintern Platten dieser senken, mit diesen eine niedrige hintere Schädelwand bilden und sich in einer Leiste vereinigen, welche unter der lang nach hinten vorragenden obern Platte auf die obere Leiste des basilare, bis an deren hinteres Ende tritt und mit dieser eine Scheidewand zwischen den zwei Löchern in der hintern Schädelwand bildet.

Keine Stacheln in der Rückenflosse. Die vordern Wirbel getrennt, der Bogen des ersten überragt die hintere Fläche des basilare, der Dornfortsatz liegt hinter dem schiefen Rand der Leiste des occipit. superius.

Bei *Pimelodus Sebae* überdacht der hintere Rand der obern ziemlich viereckigen Platte, welche mit kurzer mittlerer Spitze zwischen die front. med. eingreift, nur kurz die hintere Schädelwand und geht in einen langen Fortsatz über, welcher, allmählich sich zuspitzend, bis zu den obern Zacken der vordern mit einander verwachsenen Wirbel reicht und dessen schmaler concaver hinterer Rand in den Unterstützungsknochen der Rückenstachelflosse tritt. Von der untern Fläche des Fortsatzes senkt

sich eine Leiste vornen auf den Dornfortsatz der vordern Wirbel und die Leiste der vereinigten lateralia und spaltet sich in die divergirenden untern Platten, welche vor dem hintern Rand der oberen Platte auf die hintern Platten der lateralia treten, aussen an die occipit. extern. stossen und hier vom obern Kanal durchbohrt sind. An die vordern Ränder der untern Fläche der obern Platte treten von den alae temporal. nach hinten gerichtete Fortsätze, welche die mittlere und vordere Grube der Hirnhöhle trennen.

Der vordere Theil der Wirbelsäule, Taf. II, Fig. 1, scheint aus drei völlig mit einander verwachsenen Wirbeln zu bestehen. Der Körper derselben ist unten der Länge nach gerinnt und legt sich mit tief concaver Fläche und nach unten umgebogenem Rand an das basilare; der lange Dornfortsatz ist vornen höher mit scharfem oberem Rand, auf welchem die untere Leiste des Fortsatzes des occipit. super. liegt, der vordere gespaltene Rand tritt an die Leiste der hintern Platte desselben und geht mit divergirenden Lamellen über den Rückenmarkskanal in die Querfortsätze über. Der hintere Theil des Dornfortsatzes, durch einen tiefen Einschnitt vom vordern getrennt, ist niedriger, nach hinten gerichtet, eine dicke stumpfe Spitze. Die langen Querfortsätze bilden hinter dem Schädel einen breiten langen Boden und sind auf der obern Fläche in zwei Theile getrennt, von welchen der kürzere vordere mit vorderem geradem langem Rand an dem langen Querfortsatz der squam. temporal. anliegt, die hintern Ränder, durch einen tiefen Ausschnitt von den hintern Platten getrennt, divergirend nach aussen und vornen gehen und mit den vordern in einer abwärts gebogenen Spitze zusammenkommen, welche sich an das hintere Ende der squam. temporal. legt und mit diesem eine Grube zur Aufnahme der Spitze des Schultergürtels bildet. Nach innen gehen diese hintern Ränder convergirend und über das innere Ende der hintern Platten vorragend in lange Spitzen über, welche am hintern Ende des vordern Dornfortsatzes nach hinten gehen, dieses weit überragen und unter die seitlichen Platten des Trägers der Rückenstachelflosse treten. An der Seite des Körpers dieses vordern Wirbels

liegen, wie bei *Silurus*, lange Plättchen, welche unter dem Anfang der Querfortsätze nach vornen und mit abgerundetem vorderem Rand an die lateralia stossen, mit abwärts gekrümmtem schmalem hintern Ende am Körper anliegen. — Die hintern Platten der Querfortsätze gehen horizontal nach aussen und spalten sich in zwei Theile, von welchen der vordere breitere gegen den äussern Rand sich wieder in zwei platte Spitzen spaltet, der hintere als einfache Spitze nach aussen steht; wohl die Querfortsätze des zweiten und dritten Wirbels, welche nach innen verwachsen sind, wie der dicke Dornfortsatz beiden gemeinschaftlich ist.

Der Unterstützungsknochen der Rückenstachelflosse, Taf. II, Fig. 2, besteht aus einer vertical-stehenden Platte, deren vorderer Rand oben zu einem abgerundeten, horizontal nach oben stehenden Plättchen ausgebreitet ist, welches durch einen kleinen Zwischenraum von dem horizontal auf ihm liegenden vordern Bogen des ersten Stachels getrennt ist — und zwei seitlichen Platten, welche hinten gespalten mit innerem Schenkel an der Seite der Basis des Stachels angelegt, mit äusserem divergirendem Schenkel frei an der Seite desselben nach hinten stehen; der untere Rand liegt auf den hintern Spitzen des vordern Wirbels; an ihrer innern Fläche verläuft eine Längsleiste, deren hinteres Ende in den Zwischenraum zwischen der obern Verbreiterung der verticalen mittlern Platte und dem Bogen des Stachels eingreift. Ueber dem Bogen liegt in einer Grube an der Basis des Stachels die hintere abgerundete Spitze eines Plättchen, welches horizontal nach vorne tretend sich, in zwei divergirende Schenkel getheilt, zwischen die obern Ränder der hintern Ende der seitlichen Platten legt und in dem concaven Rand zwischen den Schenkeln die hintere Spitze des Fortsatzes des occipit. super. aufnimmt.

Ganz anders verhält sich *Pimelodus galeatus*, bei welchem zwei abgesonderte Knochenplatten hinter dem occipit. super. einen langen Postoccipitalfortsatz bilden, in dessen hinterem Rand die zwei vordern Stacheln der Rückenflosse eingelenkt sind.

Die convexe, unregelmässig viereckige Platte des occipit. super., Taf. II, Fig. 3, welche mit vorgezogener vorderer Mitte

zwischen die front. med. eingeschoben ist, liegt mit geraden Seitenrändern zwischen den front. poster. und nur leicht convergirenden zwischen den occipit. extern. Ihr hinterer, die hintere Schädelwand überragender, Rand ist gerade und gezähnelt in den vordern der ersten Knochenplatte eingeschoben und vor ihm tritt die untere concave Platte, zwischen den untern der occipit. extern., auf die hintere der lateralia und bildet mit ihnen die hintere Schädelwand, welche durch eine Mittelleiste in zwei seitliche Flächen getheilt ist; durch ihren äusseren Rand tritt der obere Kanal und öffnet sich neben der Mittellinie der untern Fläche der obern Platte.

Die vordere convexe Platte des hintern Fortsatzes, Taf. II, Fig. 4, liegt mit convexen Seitenrändern zwischen den das occipit. super. überragenden occipit. extern. und ist kurz zugespitzt in den Ausschnitt des zweiten Knochens eingeschoben. Von ihrer untern Fläche senkt sich eine Leiste schief nach hinten auf den Dornfortsatz des ersten Wirbels, zwischen deren vorderem Rand und der hintern Schädelwand eine grosse Lücke bleibt.

Der zweite Knochen, welcher den längeren Theil des Fortsatzes bildet, weicht von dem von *P. synodontus*, welchen Thilo in „Beschreibung der Sperrgelenke an den Stacheln einiger Welse u. s. w., Dorpat 1879" gegeben hat, etwas ab. Er besteht aus zwei aneinander gelegten Theilen, dürfte aber besser als ein Knochen beschrieben und dann die Gränze zwischen beiden angegeben werden. Die obere convexe Platte hat die Form eines )( mit breitem Mittelstück und langen concaven frei nach aussen stehenden Seitenrändern; in den kürzern vordern Ausschnitt zwischen den vordern breiten divergirenden Schenkeln, welche mit breitem vorderem Rand an den hintern der occipit. extern. stossen, ist die vorige Platte eingeschoben; der hintere viel tiefere Ausschnitt liegt zwischen den schmälern divergirenden hintern Schenkeln, welche zugespitzt auf die äussern Ränder einer Querbrücke sich legen, welche schief abwärts gerichtet, nach aussen verbreitert, in der Mitte des concaven hintern Rands einen kleinen verticalstehenden Knochenring trägt, der nach oben und hinten vorsteht und in den die Basis des 2. Stachels eingelenkt ist. Vor diesem

Ring theilt eine starke Leiste, welche hinter dem concaven Rand der Platte nach oben vorsteht und sich an den vordern Rand des Rings anlegt, den Raum zwischen den divergirenden hintern Schenkeln in zwei grössere Löcher. Die Leiste tritt dann, mit einem von der untern Fläche der Brücke schief nach unten und vornen tretenden Fortsatz, der sich an ihren hintern Rand anlegt, unter der Platte nach unten, theilt ihre untere Fläche und legt sich auf den Dornfortsatz des zweiten Wirbels. Unter dem vordern Rand der obern Platte theilt sich die Leiste in drei Schenkel, von welchen der mittlere vertical unter der Mitte der Platte an den hintern Rand der untern Leiste des ersten Postoccipitalknochens stösst, die beiden seitlichen divergirend an die innern Ränder der vordern Schenkel der Platte treten und zwei durch den mittlern Schenkel getrennte Kanäle begränzen, welche unter der Platte nach hinten führen und unter ihrem hintern concaven Rand an der Seite der untern Leiste sich öffnen.

Dieser Knochen lässt sich leicht in zwei Theile, Taf. 2, Fig. 5, trennen, in die lange convexe Platte mit den divergirenden hintern Schenkeln und der untern zugespitzten Leiste, deren hinteres Ende am concaven Rand frei nach hinten und oben vorsteht, — und in die Brücke, deren äussere Ecken an die innere Fläche der hintern Enden jener Schenkel angelegt sind und die in der Mitte den Ring trägt, vor welchem eine dreieckige Platte nach unten und vornen tritt, von deren vorderer Fläche, vom Ring aus, eine erhobene Leiste an den schiefen hintern Rand der Leiste der obern convexen Platte sich legt.

Auf dem hintern freien Theil der Leiste, vor dem Ring, reitet der erste rudimentäre Stachel und tritt mit seinen säbelförmig nach hinten gebogenen Schenkeln durch die Löcher an der Seite der Leiste, mit der Spitze bis zu den vorragenden Rändern des von der Brücke nach unten und vornen gehenden Fortsatzes. An den vordern Rändern der Schenkel öffnen sich oben die unter der obern Platte an der Seite der Leiste verlaufenden Kanäle, durch welche die Sehnen der Muskeln treten, welche, vom vordern Wirbel aus, an eine etwas breitere Stelle des vordern Rands unter der Vereinigung der Schenkel sich anlegen und den

Stachel aufrichten. Der kleine obere Theil liegt als Platte mit vorderer platter, hinterer gerinnter Fläche in einer Vertiefung der Basis des zweiten langen Stachels und tritt mit der Spitze an eine Vorragung der vordern Fläche. Die Spitze steht, wenn der zweite zurückgelegt ist, nach oben vor.

Der zweite lange Stachel, Taf. II, Fig. 6, ist an seiner Basis platt, nach den Seiten verbreitert und mit den vorstehenden Ecken an die innern Ränder der hintern divergirenden Schenkel angelegt, der platte mittlere Theil von einem Loch durchbrochen, durch welches der an seinem obern Rand gespaltene Knochenring geschoben ist.

Die vordern Wirbel, Taf. II, Fig. 7, sind ohne Spur einer Naht mit einander verwachsen, nur die Dorn- und Querfortsätze deuten eine Trennung in drei Wirbel an. Der schmale untere Rand der Körper, der auf der Schwimmblase liegt, ist concav, vornen gerinnt, die kurze Rinne geht in einen Kanal über, der unter dem Rückenmarkskanal im zweiten und dritten Wirbel sich geschlossen fortsetzt, unter den getrennten folgenden vielfach durchbrochen ist und wieder zur Rinne wird. Die vordern Seitenränder der Rinne umfassen verdickt das hintere Ende des basilar. und sind durch eine Längsrinne, in welcher ein plattes Gehörknöchelchen, Taf. II, Fig. 22, vergrössert, liegt, von einer nach aussen stehenden Längsplatte, welche die Querfortsätze ersetzt, getrennt, über welcher die Wände convergirend nach oben treten, den Rückenmarkskanal umgeben und in einen niedrigen Dornfortsatz übergehen, der gespalten an die nach hinten umgeschlagenen lateral. tritt. Vom zweiten Wirbel trennen diesen vordern tiefe Gruben, welche, nur durch eine dünne, durchscheinende Wand getrennt, über dem hintern Ende der Längsfalten liegen. — Diesem zweiten Wirbel gehört wohl die höhere gespaltene Spitze des Dornfortsatzes, die in unmittelbarem Zusammenhang mit dem vordern steht, auf welche die untere Spitze der Leiste des vordern Postoccipitalknochens tritt. Unter diesem Dornfortsatz treten, die ganze Höhe der steilen, seitlichen Fläche einnehmend, divergirende Platten, frei an der Seite des dritten Wirbels, gekrümmt nach hinten, deren oberer scharfer Rand convergirend mit dem

untern in einer hintern freistehenden Spitze zusammenkommt. Der untere Rand trägt eine poröse, schwammige, Eiförmige Knochenmasse, welche an der untern Fläche vorstehend von der Schwimmblase umfasst wird, mit vorderem Rand an das Gehörknöchelchen stösst. — Die Seitenwände des dritten Wirbels treten steil, glatt in die Höhe und gehen hinten in den gespaltenen, zugespitzten Dornfortsatz über, welcher von dem des zweiten durch einen concaven Rand, auf den die untere Leiste des hintern Postoccipitalknochens tritt, getrennt wird. — Der vierte Wirbel, welcher sich leicht trennen lässt und mit hohem vorderem Rand am dritten anliegt, trägt einen gespaltenen, spitzigen Dornfortsatz, auf welchen das interspinale der hintern Stacheln tritt, und an der Seite der Wände einen starken Querfortsatz, aber erst an die der folgenden Wirbel legen sich Rippen an.

Die lange obere Platte ist bei *Arius* Taf. II, Fig. 8 zwischen den front. poster. convex, tritt vornen gespalten an die front. med., wird zwischen den occipit. extern. gefaltet und senkt sich vom mittleren scharfen Rand an diese, bedeckt den Raum zwischen ihnen und den vordern unter sich verwachsenen Wirbeln, verschmälert sich allmählig und nimmt zwischen zwei kurzen Spitzen das vordere Ende des Trägers der Rückenstachelflosse auf. Unter dem vordern Theil vereinigen sich die occipit. extern., hinter welchen die untere Fläche rinnenförmig ist, und unter dem hintern Ende den vordern Fortsatz jenes Trägers der Stacheln aufnimmt. Vor dem gefalteten Theil senkt sich die untere Platte, welche nach vornen convex ist, mit nach hinten gebogenen äussern Rändern, welche an die untern Platten der occipit. extern. treten und mit in der Mittellinie nach hinten gebogenem Winkel, welcher an die Leiste der vereinigten Verlängerungen jener und auf die lateral. tritt. Vor dem Winkel öffnen sich neben der Mittellinie der obern Platte die obern Kanäle.

Der vordere Theil der Wirbelsäule Taf. II, Fig. 9 und 10, welcher sich nur schwer vom basilare trennen lässt, besteht wohl auch aus 3 fest mit einander verwachsenen Wirbeln, welche sich kaum durch sehr feine Streifen an den Seitenflächen der Körper, eher durch die Verschiedenheit der Dornfortsätze und der Quer-

fortsätze, welche keine Rippen tragen, unterscheiden lassen. Als ein Wirbel betrachtet, stellt die untere Fläche eine Platte dar, welche in der Mittellinie stark abwärts gebogen, eine stark nach unten vorstehende Längsleiste bildet, deren unterer concaver Rand in der obern Rinne der Schwimmblase liegt. Vornen stark abwärts gebogen, bildet sie einen untern Fortsatz, Fig. 10, welcher zugespitzt und in zwei Zacken getheilt, mit vorderem, rauhem gerinntem Rand fest den hintern Fortsatz des basilare umfasst, und mit ihm einen dicken, nach unten stehenden Zapfen bildet, hinter welchem die vordere Einkerbung der Schwimmblase liegt. Ueber diesem Fortsatz legt sich eine concave Fläche an die Gelenkfläche des basilar., über welcher der Rückenmarkskanal verläuft. Unter der Gelenkfläche öffnet sich ein Kanal, welcher vor dem Zapfen beginnt, über der Spaltung des vordern Rands in die Leiste tritt und sich bis zum hintern Rand dieser fortsetzt, wo er mit kurzer Spalte vor dem ersten getrennten Wirbel sich öffnet, wohl der aorta abdominalis zum Durchtritt dient. Von dieser scharfen Leiste gehen die Seitenflächen der Körper divergirend nach oben, und wölben sich hinten als Querfortsätze des zweiten und dritten Wirbels nach aussen, von welchen sich der vordere gegen den äussern Rand in zwei Spitzen spaltet und von der vordern Spitze im Bogen gegen die Mittellinie umschlägt und neben dieser, in zwei Schenkel getheilt, mit dem vordern nach vornen tretenden an den Dornfortsatz des ersten Wirbels, mit hinterem nach hinten tretenden, an dem des zweiten nach hinten bis zu seiner Spitze geht. Die hintere der Spitzen steht frei nach aussen. An der Seite des ersten Wirbels steht nur eine Längsfalte nach aussen, welche durch eine Rinne, in der ein plattes Gehörknöchelchen liegt, welches mit abgerundetem vorderem Rand den Fortsatz überragt und an das laterale tritt, hinten auf einer rauhen Fläche des Körpers mit concavem Rand anliegt, vom untern Fortsatz getrennt ist. Ueber der Rinne treten die Falten nach aussen, umgeben dann convergirend den Rückenmarkskanal und vereinigen sich über diesem in einem plattenförmigen Dornfortsatz mit langem, scharfem, oberem Rand, welcher sich hinten an die vereinigten, nach innen umgeschlagenen Querfortsätze des zweiten Wirbels

anlegt. Durch diese Wände und die vorderen, nach aussen umgeschlagenen Ränder der den Rückenmarkskanal umgebenden Bogen werden die Seitenflächen, durch den Dornfortsatz getrennt, tief concav, den Boden der Gruben bilden die Längsfalten, welche den Querfortsätzen entsprechen, und an den Querfortsätzen des zweiten Wirbels nach hinten an die vordere Spitze derselben sich fortsetzen. Hinter der durch die umgeschlagenen Querfortsätze des zweiten Wirbels gebildeten Wand steht die kleine Spitze seines Dornfortsatzes nach hinten und bildet mit den divergirenden Schenkeln jenes zwei kleine Gruben. Hinter der Spitze ist die obere Fläche des Körpers und des dritten Wirbels abgerundet, ohne Fortsatz. Die obere Fläche der Querfortsätze ist hinter der Wand tief concav und die Wand selbst jederseits von einem Loch durchbrochen, welches auf die concave Fläche an der Seite des Dornfortsatzes des ersten Wirbels führt. Von der Basis des Dornfortsatzes gehen, vom Körper nach hinten divergirend, Leisten an den äussern Rand und begränzen die vordere concave Fläche, und hinter diesen zwei weitere Leisten, welche mit den vordern eine Rinne bilden, die an die hintere Spitze des Querfortsatzes führt. Der dritte kurze Wirbel hat nur einen spitzigen, nach aussen und hinten stehenden Querfortsatz. Der vierte, der erste getrennte, Wirbel hat keinen Dornfortsatz, der fünfte einen hohen gespaltenen, die nächstfolgenden niedrige und gespaltene bis zum achten, die andern einfache Dornfortsätze.

Der Träger der vordern Stacheln der Rückenflosse Taf. II, Fig. 11 hat einige Aehnlichkeit mit dem hintern Theil des von *Pimelod. galeat.*, und besteht aus einer dreieckigen convexen Platte, deren vordere, abwärts gebogene Spitze in der Rinne unter dem hintern gespaltenen Ende des langen occipit. super. liegt, und ist nach hinten in zwei lange divergirende Schenkel getheilt, deren Ende sich auf die Spitzen des gespaltenen Dornfortsatzes des fünften Wirbels legen. Von den Enden dieser Schenkel überragt, senkt sich eine hintere platte Wand nach unten und vornen, spitzt sich allmählig zu und tritt mit der Spitze auf den Dornfortsatz des zweiten Wirbels. Von der Mitte der vordern Fläche, deren scharfe Ränder frei nach aussen stehen, erhebt

sich eine Leiste, welche oben breiter, bis hinter die abwärtsgebogene Spitze der obern Platte reicht, nach unten niedriger in die untere Spitze des Fortsatzes übergeht. Der obere Rand der hintern Wand trägt einen verticalstehenden Ring, welcher durch ein Loch an der Basis des zweiten Stachels geschoben ist. Vor diesem Ring steht der obere Rand der Leiste verdickt nach oben, auf welchem der erste rudimentäre Stachel reitet, legt sich an die Mitte des concaven hintern Rands der obern Platte und bildet mit den divergirenden hintern Schenkeln derselben zwei Löcher, durch welche die Schenkel des ersten Stachels nach unten treten.

Der erste Stachel Taf. II, Fig. 12, ist ähnlich dem von *Pimelod. galeat.* eine kleine convexe, oben zugespitzte Platte, deren unterer Rand an dem concaven Ende der obern Platte, mit hinterer, gerinnter Fläche in einer Grube an der Basis des zweiten Stachels liegt, mit oberer Spitze an einen Vorsprung dieses stösst und sich unten in zwei divergirende Schenkel theilt.

Der zweite lange Stachel ist an seiner Basis platt, von einem Loch durchbohrt, durch welches der Ring geschoben ist, und an den Seiten verbreitert, etwas vor dem Ende der divergirenden Schenkel der obern Platte, beweglich angeheftet.

*Euanemus* ist in der Bildung des occipit. super. und der zwei den hintern Fortsatz bildenden Knochen dem von *Pimelod. galeat.* ziemlich ähnlich. Die obere Platte des occipit. überragt die hintere Schädelwand nicht und schlägt sich hinten vom convexen Rand, welcher an die erste Knochenplatte des Fortsatzes stösst, nach unten um und tritt zwischen den occipit. extern. auf die lateral. Auf dieser hintern Platte geht eine Leiste abwärts, an welche der Bogen des ersten Wirbels tritt. Der vordere Knochen des Postoccipitalfortsatzes liegt zwischen den occipit. extern., überdacht die hintere Schädelwand und legt sich mit convexem Rand an den zweiten Knochen; die untere Fläche ist concav, ohne Leiste. Der zweite grössere Knochen überragt die vordern Wirbel und reicht bis zum vierten, ist wie bei *Pimelod. galeat.* geformt, seine hintern Schenkel legen sich auf die Seitenränder einer Brücke, welche einen verticalstehenden Ring, welcher durch die Basis des zweiten Stachels geschoben ist, trägt, und

vom Rand senkt sich eine dreieckige Platte nach unten und vornen und tritt zugespitzt auf den Dornfortsatz des dritten Wirbels. Auf der vordern Fläche dieser Platte tritt eine Leiste nach vornen, welche aber nicht bis zur Mitte der Länge der obern Platte reicht, und oben vor dem Ring den ersten rudimentären Stachel trägt, welcher mit seinen Schenkeln an ihr nach unten tritt. Das untere Ende der Leiste legt sich auf den Rand zwischen dem Dornfortsatz des zweiten und dritten Wirbels.

Bei dem jungen Exemplar sind die drei vordern Wirbel an einander gelegt, aber deutlich zu unterscheiden, namentlich der erste, dessen Körper unten gerinnt ist, die vordern Ränder der Rinne umfassen verdickt das hintere Ende des basilare; von den concaven Seitenwänden, die hinten und unten mit einer Spitze an den Querfortsätzen des zweiten Wirbels anliegen, krümmen sich breite, abgerundete Querfortsätze nach unten, unter welchen Gehörknöchelchen liegen, und an welche von den occipit. extern. ausgehende Plättchen sich anlegen. Die nach oben convergirenden Bogen umgeben den Rückenmarkskanal und kommen in einem niedrigen, scharfen Rand zusammen, der erst am hintern Ende sich als spitziger Dornfortsatz erhebt. Unter dem Körper des zweiten Wirbels wird die Rinne zum Kanal, die horizontal nach aussen stehenden plattenförmigen Querfortsätze, die sich aussen in zwei Spitzen theilen, mit hinterer die des dritten überragen, sind von einem von oben nach unten führenden Loch durchbrochen, der spitze Dornfortsatz liegt hinter dem ersten und ist von dem des dritten durch einen concaven Rand, auf welchem die Leiste des hintern Knochens des Postoccipitalfortsatzes liegt, getrennt. Der Körper des dritten ist unten wieder gerinnt. Die Querfortsätze und der Dornfortsatz sind einfache Spitzen.

Bei den bepanzerten Hypostomatina, wenigstens bei *Callichthys* und *Loricaria*, wird der Postoccipitalfortsatz durch bewegliche Platten gebildet, welche stärker und von anderer Form, als die Panzerplatten des Körpers, an die Schädelknochen angelegt sind, hinten den vordern Theil des Unterstützungsknochens bedecken, dessen Stachel in einem Ausschnitt ihres hintern Rands steht.

Die leicht convexe Platte des occipit. super. von *Callich-*

*thys*, Taf. II, Fig. 13, hat jederseits drei durch vorragende Ecken getrennte Kanten, hinter welchen ein breites Oval kurz nach hinten ausgezogen, die hintere Schädelwand überragt und mit abgerundetem hinterem Rand in den tief concaven Rand der hintern beweglich angelegten Platten tritt, die concaven Seitenränder des Ovals treten an die hintern Ecken, vor welchen die gerade Kante an die occipit. extern. stösst. Die mittlere concave Kante liegt zwischen den convexen Rändern der front. poster. Die vordern concaven Kanten sind, in einer Spitze vereinigt, zwischen die innern Ränder der front. med. eingeschoben. Vom vordern Rand der occipit. extern. geht eine seichte Rinne quer über die Platte gegen die Mittellinie — Andeutung einer Trennung von den parietal.? welcher aber widerspricht, dass von der untern Fläche der an den front. poster. anliegenden Kante sich schon eine untere Platte senkt, die nach hinten verdickt unter dem an den occipit. extern. liegenden Theil von einem Loch durchbohrt ist, in welches sich der obere Kanal öffnet und an ihrer innern Fläche mündet. Von dieser hintern Ecke convergiren die untern Platten, verbinden sich vor dem Oval in einem stumpfen Winkel und legen sich auf die vereinigten hintern Platten der lateral., mit ihnen die hintere Wand der Hirnhöhle bildend; von dem Winkel geht eine Leiste bis zum hintern Rand des Ovals.

Der Postoccipitalfortsatz, Taf. II, Fig. 14, besteht aus zwei hintereinander liegenden, beweglich unter sich verbundenen Theilen. Der vordere ist aus vier nebeneinander liegenden Platten zusammengesetzt, von welchen das innere grössere Paar mit geradem, innerem Rand fest an einander gelegt ist, mit breitem, convexem hintern Rand auf dem concaven, vordern des hintern Theils liegt, mit vorderem, leicht concavem, an das Oval des occipit. super. stösst; die convergirenden Seitenränder werden von den äussern Platten bedeckt, welche mit schmalen, abgerundeten hintern Rändern die der innern Platten verbreitern, mit convergirenden innern, auf den äussern dieser liegen, mit vorderen, breiten Rändern die der innern Platten überragen, und den vordern Rand des ganzen vordern Theil tief concav machen und das hintere Oval des occipit. super. ganz umgeben. Ihr vorderer, breiter Rand

tritt mit dem vordern Theil der äussern Ränder in den tief concaven hintern Schädelrand, den an der Seite des occipit. super. der hintere Rand der obern Platten der occipit. extern. und der nach hinten vorstehenden, breiten Platten der squam. temporal. bilden.

Der hintere Theil besteht aus einem kürzern, gewölbten Plattenpaar, welches mit innern Rändern in der Mittellinie fest an einander geheftet, mit vorderen concaven unter die hintern des vordern Theils geschoben ist. Die hintern Ränder bedecken den vordern Theil des Trägers der Stacheln, deren vorderer in einem Ausschnitt in ihrer Mittellinie steht. Von diesem aus gehen die Seitenränder divergirend vorwärts, überragen die äussern Platten des vordern Theils und treten an den obern Rand der Schultergürtel, der sich an die squam. temporal. legt.

Die ganze untere Fläche des Fortsatzes ist einfach concav. Diese Platten unterscheiden sich von denjenigen, welche den ganzen Körper einhüllen und jederseits aus zwei Reihen, schmaler, langer dachziegelförmig sich deckenden Schildern bestehen, deren untere und obere Ende längs der in der Mitte der Höhe verlaufenden breiten Seitenrinne kreuzförmig in einander geschoben sind. Die obern Schilder stossen auf der Mitte des Rückens, bis hinter der Rückenflosse, welche zwischen ihnen sich erhebt, abgerundet an einander, zwischen ihr und der Fettflosse sind kleine Schilder zwischen die Enden eingeschoben. Die untern Schilder liegen in der untern Mittellinie hinter den Bauchflossen so übereinander, dass die Enden der rechten Seite über den der linken vortreten und einen scharfen Rand bilden. Vor den Bauchflossen endigen sie, von einander getrennt und abgerundet, an der die Bauchhöhle bedeckenden Haut. Die breiten, unteren Platten der Schultergürtel, deren innere Ränder nach hinten divergiren, bedecken grösstentheils die vordern Schilder. Der vorderste der obern liegt auf dem seitlichen, langen Fortsatz des Trägers der Rückenstacheln, sein unteres plattes, breites Ende hat an der Vereinigung mit dem untern Schild eine Hervorragung, an welcher sich ein hinterer Fortsatz des vordern, am ersten Wirbel angehefteten, rippenförmigen Knochens anlegt, dessen unterer Theil fest mit der innern Fläche des untern, vordern Schildes verwachsen ist.

Der erste und zweite Wirbel, Taf. II, Fig. 15, sind mit einander verwachsen. Der kurze Körper des ersten ragt mit einem Querrand nach unten vor und verlängert sich nach aussen in einen starken Fortsatz, dessen vordere, gerinnte Fläche an den seitlichen Spitzen am hintern Rand des basilar. liegt, unter dessen äussern Ende eine hakenförmig nach vornen gekrümmte Spitze liegt, welche die am äussern Rand liegende Gelenkfläche umgibt, an welche ein rippenförmig gekrümmter Knochen, Taf. II, Fig. 16, beweglich angeheftet ist, welcher viel stärker ist, als die erst am vierten Wirbel beginnenden Rippen, und der fest mit der innern Fläche der vordern Schilder der Körpers verwachsen ist, wohl als Querfortsatz zu betrachten. In der Mitte der vordern Fläche des Körpers liegt die concave Fläche, die an die Gelenkfläche des basilar. angelegt ist. Der Dornfortsatz ist plattenförmig mit scharfem, geradem obern Rand, auf welchen sich die vordere Platte des Trägers der Rückenstacheln senkt, und der in einer nach hinten stehenden Spitze endigt. Der Körper des zweiten Wirbels ist conisch, tritt mit der Spitze an den des ersten Wirbels, und ragt mit den Rändern der nach hinten stehenden Basis frei nach den Seiten und unten vor. Die Seitenwände, ohne Querfortsätze, vereinigen sich convergirend in einem spitzigen Dornfortsatz, welcher am hintern Rand des plattenförmigen ersten nach hinten steht und auf welchen eine Spitze der untern Leiste des Trägers der Stacheln tritt. Der dritte Wirbel ist leicht zu trennen, die Spitze seines conischen Körpers tritt an die Basis des zweiten, die Seitenwände, ohne Querfortsätze, kommen in einem scharfen, obern Rand zusammen, auf welchem die untere Leiste des Stachelträgers liegt; die Basis des Conus steht vor. Erst der vierte Wirbel, welcher ebenso conisch ist, trägt die erste Rippe, welche frei endigt.

Der Träger der vordern Stacheln der Rückenflosse, Taf. II, Fig. 17, besteht aus zwei Theilen, einer starken, hintern convexen Platte, welche vornen, von der hintern Platte des Postoccipitalfortsatzes, sich verschmälert und mit vorderem, concavem Rand an ein abgesondertes, längliches Plättchen tritt, welches nach vornen sich zuspitzt, ganz von der hintern Postoccipital-

platte bedeckt ist, und von dessen unterer Fläche eine hohe, plattenförmige Leiste nach unten tritt, mit schiefem, vorderem Rand überragt und sich auf den obern geraden Rand des Dornfortsatzes des ersten Wirbels legt, dessen vordere Fläche den schiefen Rand fortsetzt und sich in die den Rückenmarkskanal umgebenden Schenkel theilt, welche die lateral. nicht erreichen. — Die hintere, grössere Platte verbreitert sich nach hinten und geht an den Seiten des hintern Rands in starke, lange Fortsätze über, welche von den vordern Schildern des Körperpanzers bedeckt, sich abwärts krümmen und sich durch ein starkes Ligament an einen Vorsprung des vordern rippenförmig gekrümmten Knochen befestigen. Vom hintern Rand der Platte, welcher zwischen den Fortsätzen concav ist, tritt eine Platte nach vornen, welche mit unterem Rand auf dem Dornfortsatz des dritten Wirbels liegt und sich in zwei Spitzen theilt, von welchen die untere sich zwischen die Dornfortsätze des dritten und zweiten Wirbels legt, die obere unter der Platte des vordern kleineren Theils an den Dornfortsatz des zweiten Wirbels tritt. Der obere Rand dieser untern Platte liegt hinten in dem concaven hintern Rand der obern Platte und trägt den kleinen rudimentären ersten Stachel, der mit zwei kurzen Spitzen an der Seite der Leiste nach unten tritt. Hinter diesem steht auf dem hintern Rand ein Knochenring nach oben, welcher durch ein Loch an der Basis des zweiten, längern Stachels geschoben ist und von einem vorragenden Plättchen an der vordern Fläche dieses überdacht wird. Der kleine erste Stachel liegt mit unterer, gerinnter Fläche vor der Basis des zweiten, welcher mit verbreiterten Ecken seiner Basis an dem innern Rand der äussern Fortsätze der Platte beweglich eingelenkt ist.

Bei *Loricaria* liegt die obere Platte des occipit. super., Taf. II, Fig. 18, mit geraden Rändern zwischen den squam. temporal., vor diesen mit convergirenden zwischen den front. poster., und ist zugespitzt zwischen die front. med. eingeschoben. Die äussern Ränder bedecken hinter den front. poster., mit den innern der squam. temporal., die occipit. extern., an deren innerer Seite der scharfe hintere Rand die hintere Wand der Hirnhöhle etwas überdacht und in die hintere Spitze übergeht, welche vorstehend und

von der vordern Platte des Postoccipitalfortsatzes umfasst, mit unterer Leiste auf den vereinigten lateral. liegt. Von der untern Fläche des, an die front. poster. stossenden, Rands an gehen untere Platten nach hinten convergirend auf den innern Theil des obern Rands der lateral., bilden mit diesen die hintere Wand der Hirnhöhle, und vereinigen sich in der untern Leiste der hintern Spitze der obern Platte. An ihrem vordern Ende öffnet sich der obere Kanal durch ein Loch auf die untere Fläche der obern Platte.

Hinter dem occipit. super. und den an seiner Seite liegenden squam. temporal. bilden drei hinter einander liegende bewegliche Panzerplatten den Postoccipitalfortsatz, Taf. II, Fig. 19, in dessen hinterem, concavem Rand die Spitze des Trägers des Rückenflossenstachels liegt.

Die vordere breitere Platte, welche aus einzelnen, ziemlich viereckigen Plättchen zusammengesetzt ist, stösst mit convexem vorderem Rand an die squam. temporal. und nimmt in einem tiefen, mittleren Ausschnitt die Spitze des occipit. super. auf, die seitlichen Ränder stossen an kleine Panzerplättchen, welche die langen Querfortsätze des ersten Wirbels bedecken; der lange, concave hintere Rand liegt an dem convexen vordern der etwas schmälern, zweiten Platte, welche wieder aus einzelnen Plättchen bestehend, in dem leicht concaven hintern Rand die dritte Platte aufnimmt. Diese, die kleinste, geht mit convergirenden Rändern in den schmalen, hintern Rand über, welcher sich mit einem Ausschnitt auf die Spitze des Trägers des Stachels legt. Die untere Fläche des ganzen Postoccipitalfortsatzes, welcher sich nach hinten verschmälert, ist einfach concav und bedeckt den Zwischenraum zwischen der hintern Wand der Hirnhöhle und, die Querfortsätze des ersten Wirbels überragend, den Träger des Stachels.

Die Schilder des Panzers, welcher den Körper umgibt, bestehen aus länglichen Plättchen, welche dachziegelförmig übereinander liegen und hinter der Rücken- und Afterflosse mit innern Rändern fest an einander geheftet sind. Von ihrem hintern Rand, der gegen die Mittellinie convex ist und dem vorderen, concaven Rand liegen die convexen Schilder quer nach aussen, mit hinterem concaven, vorderem convexen Rand. Die der Rücken-

fläche sind mit äussern Rändern, noch auf dieser, kreuzförmig in die seitlichen Schilder eingeschoben, welche sich mit scharfem Rand umschlagen, vornen eine breite, seitliche Fläche bilden und sich wieder mit scharfem Rand umschlagen, auf der untern Fläche nach innen treten und sich in der Mittellinie vereinigen. Die seitliche Fläche verschmälert sich nach hinten und geht von der Mitte der Länge des Körpers in einen scharfen Rand über, welcher obere und untere Fläche trennt. Von der Afterflosse trennt eine grössere Platte den After, welcher zwischen den hintern Enden der Träger der Bauchflossen sich öffnet.

Die vordern Wirbel sind nicht mit einander verwachsen. Von der Seite des unten gerinnten Körpers des ersten Wirbels gehen lange Querfortsätze quer nach aussen, welche am Körper breit, mit vorderem Rand convergirend nach aussen sich zuspitzen, und unter kleine Panzerplättchen treten, die an der Seite der grösseren Platten des Postoccipitalfortsatzes liegen; der Dornfortsatz erhebt sich schief nach vornen und liegt mit vorderem Rand an der crista occipital. — Die Körper der folgenden vier Wirbel sind sehr schmal, mit unterem scharfem Rand und kleinen Querfortsätzen. Der Dornfortsatz des zweiten ist hoch und in das vordere Ende der untern Leiste des Stachelträgers eingeschoben, durch einen tiefen Einschnitt von den niedrigen Dornfortsätzen der folgenden, in welchen sich der untere Rand der Leiste des Stachelträgers legt, getrennt. Vom fünften Wirbel an treten höhere Querfortsätze divergirend unter die obern Schilder des Panzers.

Die obere Platte des Trägers der Rückenstacheln, Taf. II, Fig. 20, besteht bei diesem jungen Exemplar aus drei Theilen, von welchen der mittlere hinten schmal zwischen beiden seitlichen Plättchen liegt, diese sich verbreiternd mit convexen Rändern überragt und dann in eine kurze Spitze übergeht, welche von der hintern Platte des Postoccipitalfortsatzes bedeckt wird. Von seiner untern Fläche senkt sich eine vornen höhere Leiste auf die Dornfortsätze des dritten und vierten Wirbels und ist mit scharfem, vorderem Rand in den des zweiten eingeschoben. An den Seiten der mittleren Platte legen sich Plättchen an, welche hinten schmäler und zugespitzt sie überragen und mit ihr einen

concaven Rand bilden, in welchem die Basis des vordern Stachels liegt. Die äussern Ränder der Plättchen gehen divergirend nach vornen, stehen breit von der mittlern Platte nach aussen und treten mit convexen, vorderen Rändern an diese. Ihre untere concave Fläche legt sich vor dem hintern Rand auf die seitlichen, nach vornen divergirenden Schenkel eines untern Knochens, Taf. II, Fig. 21, welcher am hintern Rand einen vertical stehenden Knochenring trägt, welcher durch die Basis des ersten Stachels geschoben ist, und sich dann in drei Schenkel theilt, von welcher der mittlere längere, mehr plattenförmige, sich senkend unter der Leiste des mittlern Theils der obern Platte auf den Dornfortsätzen des dritten und vierten Wirbels nach vornen tritt. Die seitlichen Schenkel, kürzer und zusammengedrückt, liegen vom hintern Rand an, an der untern Fläche der seitlichen Theile der obern Platte, stark divergirend nach vornen.

Die zwei vordern Stacheln der Rückenflosse unterscheiden sich von denen der andern angeführten Siluridae. Anstatt des rudimentären ersten Stachels ist der vordere lange an seiner Basis von einem Loch durchbohrt, durch welches der Knochenring des Trägers geschoben ist, und mit verbreiterten Seiten an den hintern Rand desselben beweglich angelegt. Unmittelbar hinter dieser liegt am hintern Rand des Trägers angelegt, die Basis des zweiten Stachels, der etwas schwächer hinter dem ersten nach hinten steht.

Die einzelnen Familien der Plectognathi unterscheiden sich in Hinsicht auf Lage und Verbindung des occipit. super. wesentlich von einander.

Der hintere Theil des Schädels und mit ihm das occipit. super. verhält sich bei den Triacanthina und Balistina auf eine ganz eigenthümliche Weise, welche mit der Art zusammenhängt, in welcher sich der Träger der Rückenstachelflosse an den Schädel anlegt, welche bei den drei Gattungen *Triacanthus*, *Balistes*, *Monacanthus*, die ich untersuchen konnte, ganz verschieden ist, bei welchen das occipit. super. durch die unter oder hinter ihm vereinigten occipit. extern. von den lateralia getrennt ist. Bei Triacanthus liegt der vordere Theil des Stachelträgers vertical in der concaven

Fläche der hintern Schädelwand, unten in eine Grube auf den nach hinten vorstehenden lateralia eingesenkt, der grosse erste Stachel steht hinter dem Schädel. Bei *Balistes* tritt ein Fortsatz des Trägers durch ein Loch der hintern Wand in die Hirnhöhle, der erste Stachel steht hinter dem Schädel. Bei *Monacanthus* liegt der Träger auf der nach hinten ausgezogenen obern Schädelfläche, der erste Stachel steht über den Augen. Diesen Verhältnissen entsprechend ändert sich die obere und hintere Schädelwand.

Während bei einzelnen Siluridae der vordere Stachel der rudimentäre ist und der grosse zweite Stachel, welcher mit jenem durch Ligamente verbunden ist, nicht zurückgelegt werden kann, wenn jener, gehoben, feststeht, was durch Muskeln bewirkt wird, die an der Seite des ersten Wirbels inseriren und durch die Kanäle des Stachelträgers an der convexen vordern Fläche des ersten Stachels über seinen untern Schenkel sich anlegen, und umgekehrt der erste Stachel sich nicht legen kann, wenn nicht der zweite durch die hinter den Querfortsätzen am Körper des zweiten Wirbels inserirenden Muskeln, welche sich an die hintere Fläche der Basis des zweiten Stachels über dem dieselbe durchbohrenden Loch ansetzen, zurückgelegt wird, — so ist bei den *Balistina* das Entgegengesetzte der Fall, der zweite Stachel ist der rudimentäre und ein Hemmknochen, ohne dessen Niederlegen der erste grosse Stachel nicht gebeugt werden kann.

Das occipit. super. und der Stachelträger von *Balistes* sind im 2. und 3. Heft 1872 beschrieben und auf Tafel II abgebildet. Zu ergänzen ist: Am hintern Rand der vordern Wand des nachenförmigen Theils des Stachelträgers steht vertical ein Knochenring nach hinten, durch einen tief concaven Rand von der verdickten Vorragung der mittlern Leiste getrennt, auf welcher der zweite Stachel reitet. Der erste Stachel hat in der Mitte des untern Rands seiner Basis einen Ausschnitt, in welchen der Knochenring geschoben ist und greift mit eingebogenen Ecken in denselben ein. Ueber dem Rand ist die hintere Fläche tief gerinnt, die Wände der Rinne, die sich nach oben und unten zuspitzt, bilden über dem Einschnitt abgerundete rollenartige Vorragungen, unter welche bei aufgerichteten Stacheln die längliche Vorragung, die

an der vordern Fläche des zweiten Stachels über der Theilung in seine zwei Schenkel liegt, tritt und sein Zurücklegen unmöglich macht, bei niedergelegten Stacheln in den untern Theil der Rinne des ersten sich legt. Bei ganz zurückgelegten Stacheln überragen bei einigen Species beide, immer der vordere längere den hintern Rand des nachenförmigen Theils.

Ganz abweichend von *Balistes* verhält sich *Monacanthus* sowohl in Hinsicht auf die Lage und Bildung des occipit. super., als der des Stachelträgers, welch' Letzterer aber nicht, wie Thilo a. a. O. von *M. grunnii* sagt, mit dem Schädeldach vollkommen verwachsen ist, sondern sich bei den beiden Species, welche ich untersuchen konnte, *M. rudis* Rich. und einer nicht genau zu bestimmenden aus Japan, deren erster Stachel an den Seitenrändern der hintern Fläche nach vornen gekrümmte Widerhaken hat, leicht vom Schädeldach abheben lässt. Die obere Schädelfläche ist bei beiden weit nach hinten verlängert, das occipit. super. liegt mit langer Platte ganz auf der obern Fläche und stösst mit hinterem Rand an die nach oben umgeschlagenen occipit. extern., welche hinter ihm in der Mittellinie vereinigt, bei *M. rudis* eine von vornen nach hinten concave obere Fläche mit hinterer Spitze bilden, bei der Japanischen in einer mittleren scharfen Kante zusammenkommen, welche hinten in eine erhobene nach hinten stehende Spitze endigt. Vor den occipit. extern. liegt es zwischen den front. poster. und dann vertieft und zugespitzt zwischen den front. media. Abgesonderte parietal. fehlen, wie bei *Balistes*.

Bei *M. rudis* ist die Platte, Taf. II, Fig. 23, breit mit abgerundeten Seiten, in eine hintere und vordere getheilt durch einen Querrand, der zwischen den innern Rändern der front. poster. liegt und in der Mittellinie eine kleine Spitze trägt, von welcher eine niedrige crista mit convexem obern Rand auf dem vordern Theil, der bis zur Anlagerung der front. anter. unter die media reicht, bis zur vordern Spitze geht und sich auf die aufgebogenen innern Ränder der vereinigten front. med. legt. Die crista theilt die obere Schädelfläche in zwei lange Rinnen, deren äussere Wand hinten Leisten bilden, welche von den occipit

extern. über die front. poster. an die dicken erhobenen Orbitalränder der front. med. gehen und von diesen fortgesetzt wird. Auf der untern Fläche verläuft, dem obern Querrand entsprechend, eine Querleiste, welche in der Mitte kaum erhoben, sich an den Seiten tief senkt und auf die vor den front. poster. nach hinten umgeschlagenen Fortsätze der alae orbital. tritt, auf deren oberem Rand der äussere der Platte liegt. Der Theil hinter dem Querrand bildet das Dach der Hirnhöhle, der vor ihm das zwischen den Augenhöhlen.

Bei der japanischen Species ist es schmal mit niedriger gerinnter crista, welche vom hintern Rand beginnt, liegt vor den front. poster. zugespitzt zwischen den convergirenden innern Rändern der front. med., mit ihnen bei diesem Exemplar nur durch Haut verbunden und reicht, die front. anter. weit überragend, bis auf das septum.

Der Träger der Stacheln, Taf. II, Fig. 24, ist anders gebildet als der von *Balistes* und liegt bei *M. rudis* mit dem grössern vordern Theil seiner untern platten Fläche auf der von vornen nach hinten leicht concaven, vom occipit. super. und den nach oben umgeschlagenen occipit. extern. gebildeten, von den front. poster. und media begränzten obern Schädelfläche, stützt sich vornen mit nach aussen verbreiterten Rändern an die erhobenen Orbitalränder der front. med. und wird von einer starken, kurzen Spitze überragt, welche unten gerinnt sich auf die crista legt. Nach hinten verschmälert sich die Fläche und geht zugespitzt in den Kiel des hintern Theils über. Von den Seitenrändern erheben sich niedrige Wände, von welchen hinten eine Spitze nach aussen und vornen steht, die mit dem vordern Ende der Wände des hintern nachenförmigen Theils einen Ausschnitt bildet, in welchem die untern Schenkel des zweiten rudimentären Stachels nach unten und hinten stehen. Vor diesen Spitzen convergiren die Wände, begränzen mit scharfen obern Rändern eine tief concave mittlere Fläche, in welcher der hintere Fortsatz des ersten Stachels sich bewegt und kommen in einem vordern scharfen Rand zusammen, auf welchem der Einschnitt im untern Rand des ersten Stachels liegt. Von diesem Rand aus steht eine

vordere Fläche nach aussen voı , auf deren oberen Rand die Seiten der Basis dieses Stachels beweglich befestigt sind, von deren vorderer Fläche die vordere Spitze nach vornen steht. Der hintere Theil des Knochens, hinter den kleinen seitlichen Spitzen hat die Form eines Nachens, dessen aufgebogene Wände oben convex und fein gezähnelt sind und sich vornen in kurzem Bogen hinter den Spitzen an die niedrigen Seitenwände des vordern Theils senken und mit jenen den Ausschnitt bilden, in welchem die Schenkel des zweiten Stachels, der zurückgelegt in dem vordern Theil der Concavität liegt, abwärts treten. Nach hinten convergiren die Wände und kommen in einer stumpfen abwärtsgebogenen Spitze zusammen. Auf der äussern Fläche treten die convergirenden Wände auf die untere platte Fläche, die, nach aussen vorstehend, sich nach hinten zuspitzt und auf den nach oben umgebogenen occipit. extern. bis zu deren hinterer Spitze reicht, hinter welcher sie in einen scharfen Kiel übergeht, der sich erhebend bis unter die stumpfe hintere Spitze des Nachens geht.

Der erste lange Stachel steht über den hintern Augenhöhlenrändern mit breiter in der Mitte gespaltener Basis auf dem Rand des Trägers hinter dessen vorderer Spitze, welche das hintere Ende der crista occipital. bildet, mit den breiten Seitenrändern auf dem nach aussen tretenden Rand jenes beweglich angelegt. Von der hintern Fläche tritt ein starker Fortsatz divergirend nach unten und nach vornen gekrümmt, dessen glatte Seitenflächen sich in der Rinne zwischen den convergirenden Wänden des vordern Theils des Trägers bewegen. Seine hintere Fläche rollenförmig, mit leichter Längsleiste in der Mitte, liegt an der vordern Fläche des zweiten rudimentären Stachels, welcher ihn, wenn aufgerichtet, feststellt, aber wenn niedergelegt, denselben, der durch Ligamente an den Rändern mit ihm verbunden ist, ebenfalls legt, in welchem Fall der erste den zweiten bedeckt, in dem Nachen liegt, diesen überragt und in eine concave Fläche des obern Theils des ersten interspinale tritt, welcher den untern dachförmig überragt.

Der kleine rudimentäre zweite Stachel liegt mit vorderer verdickter convexer Fläche, welche in der Mittellinie eine leichte

Leiste trägt, an der hintern des untern Fortsatzes des ersten Stachels, die hintere convexe Fläche sieht bei aufgerichtetem Stachel frei nach hinten, liegt, wenn niedergelegt, in der Rinne des Nachens und ist oben in eine feine Spitze ausgezogen, welche kaum den Fortsatz des ersten überragt und in einer hintern Rinne dieses liegt, ist von der Haut bedeckt und kaum sichtbar. Der untere Rand steht auf einer Erhöhung vor dem hintern nachenförmigen Theile des Trägers und verlängert sich an den Seiten in feine Spitzen, welche in dem Ausschnitt zwischen den vordern Rändern der Wände des Nachens und den vor ihnen nach aussen stehenden Spitzen nach hinten gekrümmt abwärts treten und sich beim Aufrichten des Stachels nach vornen wenden, wobei der obere Theil sich unter den Fortsatz des ersten Stachels stemmt und sein Niederlegen unmöglich macht.

Die Muskeln, welche den ersten Stachel aufrichten, liegen in den Rinnen zur Seite der crista und heften sich an seine Basis; der durch Ligamente mit ihm verbundene zweite Stachel folgt dieser Bewegung, welche durch Muskeln unterstützt wird, welche von den Seiten des Kiels an die untern Schenkel gehen. Die Beugemuskeln des zweiten liegen in der Rinne des Nachens und heften sich unten an seine hintere Fläche.

Der Dornfortsatz des ersten Wirbels ist in zwei Spitzen gespalten, welche nach vornen gerichtet, sich an die hintere Fläche der lateral. legen. Die folgenden Wirbel haben von beiden Seiten zusammengedrückte plattenförmige Dornfortsätze, zwischen welchen die hohen plattenförmigen interspinal. eingeschoben sind, von welchen das erste einen nach oben breiten vordern Rand hat, der am hintern Ende des Stachelträgers liegt und oben von einer dachförmigen, frei nach aussen vorragenden Platte bedeckt ist, welche in einer vordern Vertiefung die Spitze des zurückgelegten ersten Stachels aufnimmt. An der Stelle dieser Platte haben die folgenden am obern Ende nach aussen stehende Spitzen. Die Querfortsätze sind vom zweiten Wirbel an dreieckige Platten mit nach aussen gerichteter Spitze, welche am zweiten und dritten klein, dann grösser, breiter werden.

Eine etwas andere Form hat bei der Species aus Japan

der Stachelträger, welcher auf dem hintern Ende des occipit. super. mit tief concaver Basis liegt, von der sich hohe Seitenwände convergirend erheben und abgerundete Vorragungen nach aussen bilden, vor welchen die lange vordere Spitze unten gerinnt auf der crista occipit. liegt und weit die front. anter. überragt. Hinter der concaven Fläche senkt sich der hintere Theil, der, vornen gerinnt, auf der von den vereinigten occipit. extern. gebildeten Kante liegt und bildet einen hohen Kiel, dessen vorderer Rand an der hintern Spitze jener liegt und der nach hinten scharf bis zum hintern Ende reicht. Erst am obern Rand desselben gespalten, schlagen sich die Wände kurz nach aussen um und begränzen eine schmale, nach hinten zugespitzte Rinne, vor welcher der zweite Stachel steht und sich in den vordern Theil derselben niederlegt. Der erste Stachel steht auf dem schmalen obern Rand vor den convergirenden Wänden des vordern Theils des Trägers, an der Basis dessen vorderer Spitze.

Wenn die Schädel der andern Gattungen der Triacanthina dem von *Triacanthus brevirostris* Val., Taf. 2, Fig. 25, dem einzigen, welchen ich untersuchen konnte, ähnlich sind, so unterscheiden sie sich auffallend von dem der Balistina durch die viel geringere Länge der vordern Theils, von den Augenhöhlen, welche ziemlich in der Mitte der Länge liegen, bis zum Oberkiefer, welcher mit langen aufsteigenden Aesten auf dem das kurze septum überragenden vomer liegt. Die Gehirnhöhle ist klein, weil ihre hintere Wand concav ist, um den vordern Fortsatz des Stachelträgers aufzunehmen. Das sphenoideum ist niedrig und bildet keine Scheidewand zwischen beiden Seiten; die alae temporal. haben nur kleine Fortsätze. Ebenso verschieden verhält sich der Stachelträger, auf welchem der erste Stachel auf eine ganz eigenthümliche Weise eingelenkt und in seiner Bewegung gehemmt wird.

Das dreieckige occipit. super., dessen Basis vornen auf den vereinigten front. med., an den Seiten und hinten auf den vereinigten occipit. extern. sitzt, bildet mit seinem hintern Ende die höchste Stelle des Schädels, von welcher die Wände steil sich senken und mit hintern Rändern die hintere Wand der Hirnhöhle

überragen, welche oben durch untere Platten, die vor den hintern Rändern auf die vereinigten occipit. extern. treten, aber, bei diesem jungen Exemplar wenigstens, die Mittellinie nicht erreichen, gebildet wird. Die untere tief concave Fläche ist wie die sie umgebenden Wände nach vornen zugespitzt.

Der Stachelträger, Taf. II, Fig. 26, besteht hinten aus einer länglichen Platte, welche nach hinten zugespitzt über den spitzigen Dornfortsätzen der drei vordern Wirbel, die nach hinten höher sind, liegt und durch eine derbe mit Dornen besetzte Haut mit der hintern, Strahlen enthaltenden, Rückenflosse verbunden ist. Auf ihrer obern concaven Fläche sind vier kleine Stacheln, von welchen der vordere etwas stärker ist, beweglich angeheftet und durch Haut unter sich und mit dem ersten langen Stachel verbunden, der Bewegung dieses folgen. Vom vordern Rand dieser Platte tritt ein dicker langer Knochenstiel nach vorne und unten, dessen vordere, durch eine Längsleiste in zwei Rinnen getheilte Fläche in der concaven, durch die hintern Ränder des occipit. super. und der extern. begränzten, hintern Wand der Hirnhöhle liegt und der mit unterem stumpfen Ende in die, auf den nach hinten vorstehenden, vereinigten hintern Platten der lateralia liegende Grube tritt. Die obere Fläche dieses Stiels ist durch die aufgebogenen Seitenränder, an welche die Basis des ersten Stachels durch straffe Ligamente befestigt ist, concav und trägt eine Mittelleiste, welche als Spitze den vordern Rand überragt und hinten vor der hintern Platte sich in einer freistehenden, nach oben und vornen gekrümmten längern Spitze erhebt. Diese Leiste, auf welcher die gespaltene Basis des ersten Stachels sich bewegt, bildet die Hemmvorrichtung für dessen Bewegungen und ersetzt den zweiten Stachel der Balistina.

Das untere Ende des langen ersten Stachels, Taf. II, Fig. 27, ist von beiden Seiten zusammengedrückt und in zwei Theile gespalten, welche mit abgerundeten Rändern auf der obern Fläche des Stiels des Trägers sich bewegen und mit der äusseren Fläche an die aufgebogenen Ränder derselben durch Ligamente befestigt sind. Die obere Wand der sie trennenden Rinne bildet eine Rolle, welche vornen in einen Ausschnitt zwischen

den untern Rändern endigt, oben sich zu einer kleinen Grube vertieft, über welcher sich die Rinne auf der hintern Fläche des Stachels fortsetzt und zuspitzt. Die Rolle bewegt sich auf der Leiste des Stiels so, dass bei aufgerichtetem Stachel die Spitze der Leiste in dem Ausschnitt am vordern Rand desselben liegt, die hintere längere gekrümmte Spitze hinter der Rolle steht und die Beugung des Stachels verhindert, welche nur möglich wird, wenn die Basis desselben nach vornen geschoben wird, wodurch die vordere Spitze der Leiste am untern Rand des Stachels nach vornen steht und die hintere gekrümmte Spitze in die Grube über der Rolle tritt. Der Mechanismus lässt sich selbst am Skelet leicht nachweisen, aber die Lage der Muskeln, welche die Bewegungen vermitteln, konnte ich bei diesem Exemplar nicht bestimmen.

---

## Erklärung der Tafel II.

Für alle in der natürlichen Grösse untersuchten Exemplare gilt:

a. occipitale superius,
b. frontale medium,
c. frontale posterius,
d. occipitale externum,
e. squama temporalis.

Für die Siluridae:

f. vordere Platte des Postoccipitalfortsates,
g. hinterer Theil desselben,
h. die drei vordern, meistens mit einander verwachsenen Wirbel,
i. Stachelträger,
k. der vordere kleine Stachel,
l. der hintere lange Stachel,
m. Dornfortsatz des 1. Wirbels,
n. „ „ 2. „
o. „ „ 3. „

p. Querfortsätze der Wirbel,
r. Gehörknöchelchen.

*Pimelodus Sebae* Cuv. Fig. 1 u. 2.

Fig. 1. q. die langen hintern Spitzen von den Querfortsätzen des 1. Wirbels,
r. Spitze des Gehörknöchelchens,
„ 2. s. Verticalplatte des Stachelträgers, welche die Stacheln trägt,
t. vorderes Plättchen, zwischen dessen vorderen Spitzen der Occipitalfortsatz eingeschoben ist,
u. linke seitliche Platte, die rechte weggenommen.

*Pimelodus galeatus* Seb. Fig. 3—7.

Fig. 3. Rechte Seite des Schädels mit occipitale superius,
„ 4. Postoccipitalfortsatz, f und g; unter der Spitze von k der Ring v, welcher durch das Loch des langen zweiten Stachels geht.
„ 5. Derselbe Fortsatz auf die Seite gelegt,
w. Loch, durch welches die Sehne des Streckmuskels des 1. Stachels nach hinten tritt,
k. die nach hinten gekrümmten untern Schenkel des 1. Stachels, an der Seite der untern Leiste,
y. die schief nach oben und hinten gehende Linie zeigt die Trennung des obern Theils vom hintern, welcher am hintern Rand den Ring v trägt.
„ 6. Der lange 2. Stachel mit dem Loch an der Basis, durch welches der Ring geht.
„ 7. Die vordern Wirbel auf die rechte Seite gelegt. p der Querfortsatz des 2. Wirbels, welcher am untern Rand die schwammige Masse z trägt. r Andeutung der Lage des Gehörknöchelchens.

*Arius argyropleuron* K. und v. H. Fig. 8—12.

Fig. 8. Hinterer Theil des Schädels, occipit. extern. dextr. weggenommen.

Fig. 9. Die drei vordern Wirbel von oben.
„ 10. Dieselben von der Seite. Die untere Sonde führt durch den Kanal der aorta, die obere durch den des Rückenmarks. — r Andeutung der Lage des Gehörknöchelchens. x der untere Fortsatz, welcher den des basilare umfasst.
„ 11. Stachelträger, etwas von der Seite. α unterer Fortsatz desselben. — Vor dem Ring u der obern Platte sitzt auf der Leiste
„ 12. der kleine 1. Stachel, von hinten gesehen.

*Callichthys longifilis* Val. Fig. 13—17.

Fig. 13. Vorderer Theil des Schädels, rechte Seite mit occipit. super.
„ 14. Postoccipitalfortsatz f, g.
„ 15. Die vordern Wirbel, an dem äussern Fortsatz des ersten articulirt
„ 16. β der gekrümmte Knochen, dessen äusserer Theil mit der innern Fläche des vordern Plättchens des Körperpanzers verwachsen ist.
„ 17. γ obere Platte des Stachelträgers. δ oberer Rand der verticalen Platte. ε vorderes Plättchen, welches den Ring und 1. Stachel bedeckt. ζ seitliche Fortsätze, welche sich an die Krümmung von Fig. 16β anlegen.

*Loricaria maculata* Bloch. Fig. 18—21.

Fig. 18. Occipit. super. von unten.
„ 19. Postoccipitalfortsatz von oben.
„ 21. Stachelträger von oben.
„ 20. Vordere Platte desselben von unten, die mittlere Leiste legt sich auf die Dornfortsätze.

---

Fig. 22. Gehörknöchelchen vergrössert von *Pimelodus galeatus.*

---

*Monacanthus rudis* Rich. Fig. 23—24.

Fig. 23. Schädel von oben. d die nach oben umgeschlagenen occipit. extern., auf welchen und dem vor ihnen liegenden occipit. super. der Stachelträger aufsitzt.
η frontal. anter.
ϑ septum.

Fig. 24. Stachelträger, die vordere Spitze auf dem hintern Ende der crista occipit., λ der hintere Theil nachenförmig. μ der erste lange Stachel. π dessen Fortsatz, unter welchen sich ϱ, der kleine zweite Stachel legt.

*Triacanthus brevirostris* Val. Fig. 25—27.

Fig. 25. Schädel von der rechten Seite. d das hinter dem occipit. super. mit dem der andern Seite sich vereinigende occipit. externum. τ Vorragung des occipit. laterale, auf welcher der Stachelträger steht. η frontal. anter.

„ 26. Stachelträger, vergrössert. Die obere gekrümmte Spitze legt sich in die Rinne des Stachels und hindert das Zurücklegen desselben.

„ 27. Der Stachel, in seiner hintern Rinne die Grube φ, in welche die Spitze des Stachelträgers tritt.

---

# Kleinere Mittheilungen.

## Strudellöcher im württemb. Schwarzwald.

Von Ingenieur **E. Hammer** in Stuttgart.

Es ist meines Wissens über Strudellöcher (Riesentöpfe) im Buntsandstein des württembergischen Schwarzwaldes bisher nirgends etwas veröffentlicht worden. Einzelne Vorkommnisse sind schon länger bekannt; Herr Professor Dr. Eck hatte die Güte mir einen in der geologischen Sammlung des Polytechnikums befindlichen, sehr regelmässig in Buntsandstein gedrillten Kessel zu zeigen, der wie es scheint durch Herrn Bauinspector Feldweg sen. dorthin kam und also wohl aus dem Nagoldgebiet stammen dürfte. Der Durchmesser des völlig kreisrunden Topfs beträgt etwa 30 cm, die Tiefe 25 cm; die Wände zeigen sehr deutliche Ringstreifen und der Reibstein, eine jener wohlumschriebenen kugeligen Absonderungen, die für den Buntsandstein so charakteristisch sind, hat sich in dem Kessel erhalten. Ein anderes schönes Strudelloch von ähnlichen Dimensionen ist mir im hintern Thal des Kegelbachs (linker Zufluss der grossen Enz) bekannt geworden und so mag wohl noch da oder dort ein ähnliches vereinzeltes Vorkommniss aufzufinden sein. Auf eine ganze Gruppe solcher Töpfe in unserem Buntsandstein bin ich vor zwei Jahren gestossen; es sind allerdings, ebensogut wie die vorhin angeführten, eher Zwerg- als „Riesen"-Töpfe, dagegen wird es die überraschende Anordnung und Ausbildung derselben gerechtfertigt erscheinen lassen, sie hier etwas näher zu beschreiben.

Der Buntsandsteinblock, in den diese Löcher eingedrillt sind, liegt an dem Fahrweg, der von der Ziegelhütte beim Windhof oberhalb Wildbad im Enztal an der südlichen Lehne des Gütersberg aufwärts zur Grünhütte führt, und zwar in der Nähe der steilen Schlucht (Eulenloch), die sich von der Langenwaldebene in das obere Thal des Rollwasserbachs herabsenkt und in deren oberstem Theil der erwähnte Fahrweg die scharfe Biegung gegen S. macht (Bl. Altensteig des top. Atlas, Flurkarte N. W. XXI. 36; auf dem Atlasblatt findet man die Stelle, wenn man von dem Punkt zwischen w und a des Worts Langenwald eine Linie genau südlich bis zum Schnitt mit dem erwähnten Fahrweg zieht). Die ganze Schlucht, in der jetzt nur ausnahmsweise einmal Wasser fliesst, ist mit grossen Felstrümmern übersät und dieser „Steinräuhe“ gehört auch der Block an, in welchen die Strudellöcher gebettet sind. Es ist merkwürdig, dass die auffallende Erscheinung bisher ganz übersehen oder wenigstens nicht gewürdigt worden ist; einige Waldarbeiter, die ich darüber fragte, kannten den Block unter dem Namen „Gugelhupfstein“.

Das Gestein des Blocks gehört der mittlern Abtheilung des bunten Sandsteines an, und zwar den Schichten unmittelbar unter dem obern Abschluss (den Kieselkonglomeraten) derselben*. Es

---

* Die Gliederung des bunten Sandsteins im nördl. Schwarzwald ist bekanntlich erst durch Herrn Prof. Dr. Eck durchgeführt und endgiltig festgestellt; sie ist kurz folgende:

1) Unterer Buntsandstein: in der Regel feinkörnige, höchstens mittelkörnige Sandsteine von vorwiegend weisser Farbe, mit fast durchaus thonigem Bindemittel; Glimmer ziemlich reichlich vorhanden, weisser und schwarzer; untergeordnet rothe Schieferthon-Einlagerungen; Manganflecken in diesen unteren Sandsteinen am häufigsten (Tigersandsteine) aber ebensowenig als die Dolomiteinsprenglinge auf dieses Niveau beschränkt.

2) Mittlerer Buntsandstein: grobkörnig, zumal unten; Farbe meist blassroth, Bindemittel kieselig oder ganz fehlend, seltener Eisenoxyd; Quarzkörner zeigen häufig Krystallflächen; Glimmer tritt ganz zurück, ohne übrigens zu fehlen. Diese Sandsteinschichten werden ca. 30 m über ihrer unteren Grenze konglomeratisch durch zahlreiche Rollstücke von Granit, Quarzporphyr, Gneiss, Aplit, ebenso ist die

ist ein blassrother mittelkörniger Sandstein fast ohne Bindemittel, mit sehr sparsamen Glimmerblättchen. Die Härte ist sehr gering, kleinere Stücke sind zerreiblich. Die ziemlich regelmässig geformte Oberfläche des Blocks hält ungefähr 7 qm, seine Dicke ist, soweit er frei liegt, etwa 1 m.; der obere Theil des Blocks ist mit Moosen etc. überwachsen. Er ist mit Ausnahme der dem Weg zugekehrten Seite rings mit grösseren und kleineren Blöcken umgeben, die auch unterhalb des Wegs wieder fortsetzen. Die in den Block eingedrillten Strudellöcher sind ausserordentlich zahlreich und in allen Stadien der Ausbildung vorhanden; ich habe im ganzen 35—40 gezählt. Die Dimensionen der grössten derselben sind etwa 30 cm Durchmesser bei 15—20 cm Tiefe. Die Aushöhlung der meisten ist sehr regelmässig halbkugelförmig; einzelne besonders schön gebohrt. Einige zeigen deutliche Spiralstreifen an den Wänden. Der Reibstein ist nirgends erhalten, was bei dem Transport, den der Block ohne Zweifel durchgemacht hat, nicht auffallen kann. Der eine Topf war ganz angefüllt mit jedenfalls erst nachträglich eingeschwemmtem Sand; beim Ausräumen zeigte sich kein Rollstück. Ebenso zeigten die Gesteinsfragmente, die einen andern erfüllen, keine Rundung. Bei einem andern Topfe scheint beim Ausbohren ein Drillzapfen stehen geblieben zu sein; er ist nicht wie die andern halbkugelig ausgerieben, sondern zeigt am Grund einen kurzen, aber deutlich erkennbaren Cylinder. Das Interessanteste dieser an Dimensionen ja allerdings sehr bescheidenen Strudellöcher ist ihr Vorkommen auf verhältnissmässig so engem Raum. Sie treten einander so nahe, dass mehrmals die einzelnen Bohrräume einander anschneiden; so treten zwei und drei, sogar fünf Töpfe in dieser Art zusammen.

---

obere Grenze der Abtheilung konglomeratisch, hier aber ausschliesslich durch eintretende weisse, seltener röthliche Kiesel.

3) Oberer Buntsandstein (Röth): feinkörnige, vorwiegend tiefrothe Sandsteine mit viel thonigem Bindemittel; wechsellagern mit tiefrothen Schieferthonen und Mergeln, die nach oben zu herrschend werden und die ganze Formation mit lebhaft gefärbten Letten abschliessen. Glimmer spielt in dieser oberen Abtheilung eine sehr wichtige Rolle.

Man wird sich die Entstehung dieser Blöcke, wie schon oben bemerkt, so zu denken haben, dass die schon oben erwähnten in dem Buntsandsteinblock vorhandenen, im vorliegenden Fall sich sehr nahe gerückten kugeligen Ausscheidungen, die bekanntlich einen Durchmesser bis 10 cm haben und nur lose im Gestein sitzen, durch die von stürzendem oder rasch fliessendem Wasser bewirkte Denudation allmälig blossgelegt, den zuvor von ihnen eingenommenen Raum nach und nach zu dem Topf ausdrehten, den man jetzt vor Augen hat.

Der Block liegt jetzt nicht horizontal, sondern ziemlich stark aufgerichtet; in dieser Stellung können die Kessel nicht eingebohrt sein. Er lag also jedenfalls ursprünglich weiter oben. Ob man im vorliegenden Fall fliessendes oder herabstürzendes Wasser als Ursache der Töpfe zu nehmen hat, wird schwer zu entscheiden sein; der Block liegt nicht im Wasserriss des Eulenlochs, sondern an der verhältnissmässig glatten Halde. Vielleicht liesse sich das Trümmermeer, dem der Block angehört, z. Th. durch den Einsturz der Treppe erklären, über die der Wasserfall herabkam. Die Höhe des letzteren braucht übrigens bei der niedrigen Härte des Gesteins nur sehr gering gewesen zu sein. — Dass der Block auf seinem Transport zerbrach, zeigt der Topf am linken Rande. Das fehlende Stück konnte ich nicht auffinden; vielleicht liegt dasselbe gerade auf der die Löcher enthaltenden Fläche.

Man hat bekanntlich die Riesentöpfe schon in sehr enge Beziehung zu den Gletschern der — wohl recht schlecht so genannten — Eiszeit gesetzt, ja sogar dem Eis direkt die Ausbohrung der Riesentöpfe zugeschrieben. Ich habe, jedenfalls recht unnöthigerweise, die ganze Schlucht des Eulenlochs nach Gletscherspuren abgesucht, natürlich ohne etwas zu finden. So sicher die Beweise für die Existenz alter Gletscher im obern Schwarzwald erbracht sind, so wenig ist in unserem unteren Schwarzwald bis jetzt irgend etwas sicher darauf Bezügliches aufgefunden worden.

---

# Magnetische Elemente von Stuttgart.

Von Prof. Dr. **Dietrich** in Stuttgart.

Die folgenden Zahlenwerthe ergeben sich aus Beobachtungen, welche im physikalischen Laboratorium der hiesigen technischen Hochschule von dem Unterzeichneten angestellt wurden:

## 1) Declination.

Da längere Beobachtungsreihen zur Berechnung eines grössere Zeiträume umfassenden Mittelwerthes nicht vorhanden sind und da die täglichen Schwankungen der Magnetnadel an aufeinanderfolgenden Tagen nicht unerhebliche Unterschiede aufweisen, so geben wir das an einem bestimmten Tage gewonnene Resultat:

1881. April 29. Mittlerer Werth der westlichen Declination = $13^0$ 36′,8.

Dieses Mittel entsprach den Zeiten $9^h$ $36^m$ Morgens und $6^h$ $12^m$ Abends.

Maximum $13^0$ 43′,0 um $1^h$ $0^m$ Nachmittags.

Minimum $13^0$ 33′,3 um $8^h$ $30^m$ Morgens.

Beobachtungsort: Magnetisches Observatorium des Polytechnikums.

## 2) Inclination.

1881. Mai 1. Nördliche Inclination = $63^0$ 29′.

Die Beobachtungszeit entspricht dem täglichen Mittel der überhaupt nur wenig variirenden Inclination. Zur Beobachtung diente nicht ein gewöhnliches, meist nur unsichere Resultate lieferndes Nadelinclinatorium, sondern ein Weber'scher Erdinductor.

Der gefundene Werth ist wesentlich kleiner als der aus den Lamont'schen magnetischen Karten sich ergebende ($64^0$ 48′). Dies weist auf eine noch näher zu untersuchende lokale Störung hin, die theilweise ihren Grund wohl darin haben könnte, dass die Versuche im Hauptgebäude des Polytechnikums selbst vorgenommen werden mussten.

## 3) Intensität.

1881. Mai 3. Tagesminimum der horizontalen Intensität = 1,9952 Gauss'sche magnetische Einheiten.

Beobachtungsort: Magnetisches Observatorium. Das Tagesmittel ist nur um wenige Einheiten der letzten Decimale grösser.

Mit Beiziehung früherer Bestimmungen der magnetischen Elemente in Stuttgart lassen sich aus den oben angegebenen Zahlenwerthen Annäherungswerthe für die säcularen Aenderungen ableiten. Das physikalische Kabinet des Polytechnikums besitzt Beobachtungsresultate, die bis zum Jahr 1842 zurückreichen; sie können zwar, der mangelhafteren Instrumente halber, keine grosse Genauigkeit beanspruchen, auch konnte auf die täglichen Variationen keine Rücksicht genommen werden, weil noch keine Variationsinstrumente zu Gebot standen. In vielen Fällen ist die Stunde der Beobachtung unbekannt, so dass die Variation nicht einmal annähernd in Rechnung gebracht werden kann; die neueren Bestimmungen wurden zur Zeit des täglichen Mittels vorgenommen. Wir geben im Folgenden die Werthe der Declination:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) | 1842 | Aug. 28. | 18° 7′ | | 6) | 1859 | Juni 16. | 16° 20′ |
| 2) | 1850 | Aug. 30. | 17° 53′ | | 7) | 1860 | Aug. 9. | 16° 40′ |
| 3) | 1851 | Aug. 23. | 17° 45′ | | 8) | 1861 | Aug. 9. | 16° 35′ |
| 4) | 1854 | Jan. 21. | 17° 37′ | | 9) | 1862 | April 1. | 16° 36′ |
| 5) | 1858 | Aug. 17. | 16° 38′ | | 10) | 1867 | Juni 19. | 15° 3′ |

11) 1868 März 12. 16° 7′

Aus je zwei aufeinanderfolgenden Bestimmungen berechnet sich hieraus zunächst die jährliche Abnahme der Declination

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| zwischen Aug. 1842 | und | Aug. 1850 | zu | 1′,8 |
| Aug. 1850 | „ | Aug. 1851 | | 8′,0 |
| Aug. 1851 | „ | Jan. 1854 | | 3′,3 |
| Jan. 1854 | „ | Aug. 1858 | | 12′,9 |
| Aug. 1858 | „ | Juni 1859 | | 21′,7 |
| Juni 1859 | „ | Aug. 1860 | | — 17′,4 |
| Aug. 1860 | „ | Aug. 1861 | | 5′,0 |
| Aug. 1861 | „ | April 1862 | | — 1′,6 |
| April 1862 | „ | Juni 1867 | | 17′,8 |
| Juni 1867 | „ | April 1881 | | 6′,2 |

Hieraus würde eine sehr unregelmässige Abnahme der Declination folgen, die sich sogar einige Male in eine Zunahme ver-

wandelt. Nun ergiebt sich aber aus den zuverlässigen Lamont'-schen Beobachtungen in München vom Jahr 1841—1852, dass daselbst die Abnahme der Declination eine sehr regelmässige war, wie die folgende Zusammenstellung beweist:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1841 | 16° 57',5 | 1847 | 16° 17',4 |
| 1842 | 16° 50,4 | 1848 | 16° 10,3 |
| 1843 | 16° 43,4 | 1849 | 16° 2,5 |
| 1844 | 16° 37,1 | 1850 | 15° 53,9 |
| 1845 | 16° 30,4 | 1851 | 15° 47,4 |
| 1846 | 16° 23,5 | 1852 | 15° 40,1 |

Wir dürfen unbedenklich eine ähnliche Regelmässigkeit bis auf den heutigen Tag auch für Stuttgart voraussetzen, woraus auf ziemlich bedeutende Fehler in den angeführten Stuttgarter Beobachtungen geschlossen werden muss. Das aus diesen Beobachtungen zu gewinnende Resultat kann also höchstens den Anspruch erheben, eine erste Annäherung zu sein.

Wir nehmen an, die Declination im Zeitraum 1842—1881 sei eine lineare Function der Zeit; bei der Qualität der vorliegenden Beobachtungen hätte eine Beiziehung höhere Potenzen der Zeit keinen Sinn. Man kann dann setzen:

$$D_{1881,\,3\,-\,t} = a + b.t$$

wobei t in Jahren und Bruchtheilen derselben angegeben sein soll.

Zur Bestimmung der Constanten a und b ergeben sich aus den 11 Declinationen vom Jahr 1842 bis zum Jahr 1868 und aus dem im April 1881 gefundenen Werthe 12 Gleichungen, welche aufgelöst nach den Regeln der Methode der kleinsten Quadrate als wahrscheinlichsten Werth 13° 56',4 für a und 7,385 für b liefern, also

$$D_{1881,\,3\,-\,t} = 13^0\,56',4 + 7,385\ t$$

Der wahrscheinlichste Werth der Abnahme der Declination in einem Jahr innerhalb des Zeitraumes 1842—81 ist also = 7',4, eine Zahl, die ganz befriedigend mit den Münchener Beobachtungen stimmt. Als Mittelwerth wird gegenwärtig meist eine jährliche Abnahme von 7',8 zu Grunde gelegt, also sehr nahe übereinstimmend mit unserm Resultat.

Auf eine Ermittlung der säcularen Variation der Inclination müssen wir vorläufig ganz verzichten, da der Natur der Sache nach die vorhandenen Beobachtungen dieses Elements noch grössere Unregelmässigkeiten zeigen; dagegen gestattet eine Beobachtung aus dem Jahre 1844, combinirt mit unserer Bestimmung vom Jahr 1881, einen Näherungswerth für die säculare Zunahme der Horizontalintensität zu finden.

Es wurde bestimmt

im Jahr 1844 Horizontalintensität = 1,8969
im Jahr 1881 1,9952
also Zunahme in 37 Jahren um 0,0983,

oder durchschnittlich im Jahr um 0,0027, ein Werth der grosse Wahrscheinlichkeit besitzt.

Mit dem oben angeführten Lamont's Karten entnommenen Werthe der Inclination in Stuttgart für das Jahr 1881 ($64^0\,48'$) ergibt sich für die totale Intensität 1,9952. sec $64^0\,48'$ = 4,6860. Setzt man voraus, die Totalintensität selbst zeige keine säculare Aenderung, sondern die Aenderung der Horizontalintensität sei einzig und allein Folge der geänderten Inclination, so erhält man für das Jahr 1844 die Inclination I aus sec I $= \frac{4,6860}{1,8969}$, I = $66^0\,7'$, also innerhalb 37 Jahren eine Abnahme von $1^0\,19'$, d. h. 2,1′ für's Jahr, eine Zahl die mit anderweitigen Beobachtungen über die säculare Aenderung der Inclination sehr gut stimmt.

Somit ergibt sich

| | Decl. | Incl. | Intens. |
|---|---|---|---|
| für die Mitte 1881 | $13^0\,35'$ | $63{,}5^0$ | 2,00 |
| „ „ „ 1882 | $13^0\,28'$ | $63{,}4^0$ | 2,00 |

Eine Revision der Inclination bleibt vorbehalten.

# Bücheranzeigen.

Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs in Wort und Bild. Fünfter Band: Gliederfüssler von Dr. A. Gerstäcker, o. ö. Professor an der Universität zu Greifswald. Erste Abtheilung: Crustacea, erste Hälfte. Leipzig und Heidelberg, C. F. Winter'sche Verlagshandlung. 1866—1879.

Endlich, 13 Jahre nach Erscheinen der ersten Lieferung, liegen die Crustaceen, aber nur die erste Hälfte, in einem stattlichen Band von 1320 Seiten und 50 Tafeln vor. Wie von dem ausgezeichneten Verfasser, dem langjährigen Berichterstatter für die Literatur der Gliederthiere im Jahresbericht des Archiv's für Naturgeschichte und früherem Custos der entomologischen Sammlungen in Berlin, nicht anders zu erwarten war, ist der vorliegende Band ein Muster von Gründlichkeit, sowohl im beschreibenden Theil, als namentlich auch für die Literatur und Geschichte, welche sehr eingehend behandelt sind. Die Anordnung ist die des ganzen Bronn'schen Werkes, wie sie schon von Bronn selbst im 1. und 2. Band vorgezeichnet wurde, der Umfang aber viel grösser. Der vorliegende Band behandelt im ersten Drittel das Allgemeine über Gliederfüssler und Krebsthiere, dann folgen speciell die Rankenfüssler, Spaltfüssler, Kiemenfüssler, die Schwertschwänze und die Trilobiten.

Das grosse Bronn'sche Werk, eine Art Sammlung von (allerdings compilirten) Monographien und dadurch einzig in seiner Art, ist für den Fachgelehrten ein ganz unentbehrliches Handbuch geworden und daher wird jede neue Lieferung mit Sehnsucht erwartet. Sowohl die Männer, welche sich der mühsamen Bearbeitung der einzelnen Theile unterziehen, als auch der Verleger für die Beharrlichkeit in der Durchführung und Liberalität in der Ausstattung des Werkes, verdienen sich den Dank der Zoologen. Zu wünschen wäre nur, dass das Ganze rascher fortschritte, damit auch die jetzige Generation noch vollen Nutzen davon ziehen könnte und nicht nach Vollendung eines Bandes die zuerst herausgekommenen Lieferungen bei dem raschen Fortschritt der Wissenschaft bereits zum Theil veraltet erschienen. **Kl.**

„Waldbüchlein.“ Ein Vademecum für Waldspaziergänger von Dr. M. Willkomm. Leipzig u. Heidelb. C. F. Winter. 1879. 12⁰.

Dieses Büchlein kann warm empfohlen werden, insofern sich dasselbe die Aufgabe stellt, alle Freunde des Waldes mit den Holzarten desselben vertraut zu machen. Dabei verfolgt es den Zweck, die vortrefflichen Illustrationen von Rossmässler's „Der Wald“, auch denen zugänglich zu machen, die sich das grössere Werk nicht anschaffen können oder wollen. Der Text enthält auf 161 Seiten nebst den 43 Holzschnitttafeln zunächst eine Erklärung forstmännischer Ausdrücke, ein Namensverzeichniss und schliesslich die präcisen Beschreibungen der zwei grossen Gruppen unserer Waldbestände: die Nadelhölzer und Laubbäume. Als handliches kleines Buch wird es Schülern wie Geübteren als Begleiter und Belehrer von Nutzen sein. **s.**

---

W. J. Behrens: Methodisches Lehrbuch der allgemeinen Botanik für höhere Lehranstalten. Braunschweig, Schwetschke & Sohn, 1880. 8⁰.

Bei der nicht geringen Anzahl von botanischen Lehrbüchern für höhere Lehranstalten kommt es zunächst auf den zu behandelnden Stoff und vor allem auf die darin entwickelte Methode an. Die Methode ist in vorliegendem Handbuch die einzig richtige, nämlich die rein inductive. Sie geht von den einfachsten Thatsachen aus zu Komplicirterem, und gewinnt dadurch ein Lehrgebäude, dessen obere Etagen sich auf die unteren stützen. Es appellirt mit richtigem Takt überall an den Verstand des Schülers.

Der verarbeitete Stoff ist in fünf Abschnitte getheilt, jeder Abschnitt zerfällt in zwei, durch verschiedene Schriftsorten hervorgehobene Theile, von denen der grossgedruckte die Hauptsachen, der kleingedruckte Nebensächlicheres oder ausführende Erklärungen enthält.

Im ersten Abschnitt ist es die allgemeine Morphologie, die mit instructiven Abbildungen zur Erläuterung kommt; daran reiht sich die Biologie, die besonders hübsch ausgestattet ist und die interessanten, anregenden Kapitel über die Befruchtung durch

Vermittlung von Insekten, die Uebertragung des Blüthenstaubes durch den Wind und die Verbreitungsmittel der Früchte und Samen in sich schliesst.

Der dritte Abschnitt behandelt den systematischen Theil der höheren Pflanzen mit den erläuterten Diagrammen.

Es folgen die Anatomie und Physiologie, die Lehre von der Zelle und den Geweben, sowie die Ernährung und das Wachsthum der Pflanzen. Beide Abtheilungen genügen für den Unterricht in höheren Schulen. In dem letzten Abschnitt finden auch die niederen Pflanzen ihre Berücksichtigung, so dass der Schüler einen Einblick von den Zellpflanzen und den gefässführenden Sporenpflanzen erhält.

Es kann somit obiges Buch als ein auf dem neuesten Standpunkt der Wissenschaft stehendes Lehrbuch auf's wärmste empfohlen werden. s.

---

Leuckart, Prof. Dr. R.: Die Parasiten des Menschen und die von ihnen herrührenden Krankheiten. Ein Hand- und Lehrbuch für Naturforscher und Aerzte. 2. Auflage. Leipzig. C. F. Winter. 1879. I. Bd. 1. Liefg.

Vor uns liegt die erste, 336 Seiten starke Lieferung. Wir begrüssen in diesem ausführlichen und für die gegenwärtige Kenntniss der Parasiten in biologischer und pathologischer Hinsicht erschöpfenden Werke eine bedeutend vermehrte Umarbeitung des 1863 erstmals unter dem Titel „die menschlichen Parasiten“ erschienenen Werkes desselben Verfassers. Die kleine Aenderung des Titels schneidet zum Voraus die Möglichkeit des komischen Missverständnisses ab, als ob man es etwa mit gewissen Klassen der Menschheit selbst zu thun habe. Der Umfang der ersten Lieferung ist unter Beibehaltung der ursprünglichen Eintheilung um mehr als das Doppelte an Umfang gewachsen und mit vielen neuen Holzschnitten bereichert. Er umfasst die allgemeine Naturgeschichte der Parasiten, und von der speziellen Naturgeschichte derselben die niedersten Ordnungen, die Protozoën. Ausser einem sehr detaillirten Inhaltsverzeichniss ist es auch mit einem alphabetisch geordneten Catalog der 128 Holzschnitte versehen, was

ein rasches Nachschlagen des Gesuchten wesentlich erleichtert. In der Einleitung wird die Begriffsbestimmung des Parasitismus mit ihren Grenzen in scharfer, kritischer Beleuchtung auseinandergesetzt, sodann die anatomischen Eigenthümlichkeiten der Parasiten erläutert und schliesslich dem Commensalismus, d. h. dem Zusammenleben verschiedener Thierspecies, wobei keines vom Körper des anderen Thieres sich nährt, eine kurze Besprechung gewidmet. Nachdem sodann die Entstehung der Parasiten mit den historischen Ansichten darüber vorgeführt ist, geht der Verfasser auf die Lebensgeschichte der Parasiten selbst über. Hier kommen nun die ausserordentlich interessanten, für den Laien oft ans Wunderbare grenzenden Erscheinungen der Fortpflanzung, der Metamorphose, des Aufenthalts, des Wohnungs- und Wirthswechsels, der Ein- und Auswanderung, des Generationswechsels, der Einkapselung und vieles Andere zur Besprechung, wobei die Untersuchungen und Entdeckungen der verschiedensten Forscher stets ihre Würdigung finden. Es folgt die Einwirkung der Parasiten auf ihre Wirthe, besonders den Menschen (Parasitenkrankheiten). Der Therapie dieser Krankheiten wird nur ein kleines allgemeines Capitel gewidmet, dem auch statistische Angaben über die Häufigkeit der Entozoën des Menschen beigefügt sind, soweit unsere Kenntnisse bis jetzt reichen. Den Schluss der allgemeinen Naturgeschichte der Parasiten bildet die Betrachtung der Bezugsquellen, des Vorkommens und der Verbreitung der Parasiten, insbesondere der Entozoën des Menschen. Die dem Menschen besonders schädlichen Parasiten, wie die Trichinen, Bandwürmer, Madenwürmer etc. werden hiebei schon eingehend gewürdigt, ebenso die Art der Einwanderung oder Uebertragung sowohl von Seiten der Nahrung als auch direkt von lebenden Thieren, insbesondere von Hausthieren. Dass der Hund, mit dem unter allen Hausthieren der intimste Verkehr des Menschen besteht, hiebei keine geringe Rolle spielt, ist in Laienkreisen bis jetzt zu wenig bekannt und berücksichtigt. Von der speciellen Naturgeschichte der Parasiten ist in dieser Lieferung nur Raum für die Protozoën. Wir sehen mit Spannung dem Erscheinen der Fortsetzung dieses verdienstlichen Werkes entgegen. Dr. **Steudel.**

---

# Statuten

## des oberschwäbischen Zweigvereins für vaterländische Naturkunde.

---

### §. 1.

Der Verein für vaterländische Naturkunde in Oberschwaben constituirt sich als ein Zweig des Vereins für vaterländische Naturkunde im Königreich Württemberg und nennt sich demgemäss oberschwäbischer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

### §. 2.

Zweck dieses Zweigvereins ist Förderung der Naturkunde in allen ihren Theilen, sowohl specielle Feststellung der in den Gebietstheilen sich findenden Producte aus allen drei Reichen, als auch allgemeine physiologische Forschung jeder Art, wobei Anthropologie und Ethnologie, als der Naturkunde verwandt, nicht ausgeschlossen sein sollen.

### §. 3.

Der Verein hat somit vorzugsweise folgende Aufgaben zu lösen. Er will in allen einzelnen Fächern das Vorhandene nach Arten und nach Fundorten feststellen, in raisonnirenden Listen die geographische Verbreitung der Thiere und Pflanzen, die paläontologischen, geognostischen, mineralogischen, chemischen, meteorologischen u. s. w. Verhältnisse beleuchten. Ausserdem

stellt er sich noch zum Ziel, auch in weiteren Kreisen das Interesse für Naturkunde zu wecken.

§. 4.

Damit die Leistungen des Vereins erspriesslich seien, sind die Mitglieder gehalten, locale Ansammlung von einschlägigem Material, z. B. Beobachtungsberichte, Verzeichnisse, Notizen u. dgl. vorzubereiten, damit hieraus s. Z. ein Ganzes über das Gebiet zusammengestellt werden kann. Alle derartigen Berichte, Verzeichnisse u. s. w. sollen Behufs ihrer Ansammlung beim Gesammtvorstand niedergelegt werden, unbeschadet des Eigenthumsrechts der einzelnen Verfasser.

Bei Veröffentlichungen sollen die „Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg“ erste Berücksichtigung finden, doch behält sich der Zweigverein vor, für jene Zeitschrift nicht Geeignetes unter Umständen selbst zu publiciren.

§. 5.

Forschungsgebiet ist Oberschwaben, geologisch vorzugsweise der Verbreitungsbezirk der Molasse, im weitesten Sinn das Land vom südlichen Abhang der schwäbischen Alb bis zum Bodensee und Oberrhein, östlich durch die Wasserscheide der Iller, westlich durch den Ostabhang des südlichen Schwarzwalds begränzt.

Der oberschwäbische Zweigverein differirt somit vom Hauptverein „im Königreich Württemberg“ dadurch, dass er sich weniger an politische Gränzen hält, vielmehr eine geographische Provinz in ihrer natürlichen Abgränzung zum Feld seiner Thätigkeit macht.

§. 6.

Die Mitglieder zerfallen in ordentliche und in correspondirende.

Für die Aufnahme zum ordentlichen Mitglied genügt Anmeldung; in zweifelhaften Fällen entscheidet ebensowohl über den Eintritt wie über den Austritt der Gesammtvorstand.

Diese Art der Mitgliedschaft bedingt gleichzeitigen Eintritt in den Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg (Jahresbeitrag 5 Mark).

Solche Personen, die in den Kreis der ordentlichen Mitglieder nicht gut hereingezogen werden können, dem Vereine aber direct oder indirect nützlich sein dürften, zu correspondirenden Mitgliedern zu ernennen, steht dem Gesammtvorstande zu, doch hat derselbe hierüber Rechenschaft abzulegen.

Beide Classen von Mitgliedern erhalten Diplome und haben gleiche Rechte.

§. 7.

Einen Jahresbeitrag, der sich nicht unter 1 und nicht über 4 Mark belaufen soll, verpflichten sich die ordentlichen Mitglieder im Falle eintretenden Bedürfnisses zu entrichten. Für das Diplom und die Statuten haben eben diese ein Eintrittsgeld von 2 Mark zu bezahlen.

§. 8.

Ein Gesammtvorstand wird zur Leitung der Geschäfte auf die Dauer eines Verwaltungsjahres — beginnend mit der ersten grösseren (General-) Versammlung im Frühjahr — gewählt.

Dieser Gesammtvorstand besteht aus einem Vorsitzenden, einem Schriftführer und fünf Ausschussmitgliedern.

§. 9.

An der Wahl dieses Gesammtvorstandes nehmen alle anwesenden Mitglieder Theil, doch steht es auch den abwesenden frei, sich durch Vollmacht vertreten zu lassen. Vollmachten sollen an seitherige Vorstandsmitglieder nur so gegeben werden, dass sie auf bestimmte Namen lauten.

§. 10.

Function des Gesammtvorstandes ist, in allen wichtigen Fällen, z. B. bei Feststellung wissenschaftlicher Fragen, bei Vorschlägen wegen Abänderung der Statuten, wegen Erhebung eines

Jahresbeitrags, in Redactionsangelegenheiten, in den bereits oben erwähnten Fällen u. s. w. gemeinschaftlich Beschluss zu fassen, so wie auch für die Vereinszwecke besonders wichtige Themata einzelnen Mitgliedern zu specieller Berücksichtigung zu unterbreiten.

Die Thätigkeit des Gesammtvorstandes erlischt nur durch Neuwahl; wenn also einmal eine Generalversammlung sich verzögert oder ausfällt, so besteht derselbe fort bis eine gültige Neuwahl vollzogen ist. Wenn während eines Verwaltungsjahrs ein Vorstandsmitglied durch Austritt oder Todesfall ausscheidet, so hat der Gesammtvorstand die Befugniss, für den Rest seiner Mandatszeit sich selbst zu ergänzen.

§. 11.

Der Vorsitzende hat die Diplome auszustellen, die Versammlungen auszuschreiben und zu leiten. Wenn bei Abstimmungen Stimmengleichheit ist, gibt seine Stimme den Ausschlag; sonst hat er keine Stimme ausser bei den Wahlen.

In Verhinderungsfällen wird sowohl er als der Schriftführer durch eines der Ausschussmitglieder vertreten.

§. 12.

Der Schriftführer hat die Sitzungsprotocolle zu führen und am Schluss des Verwaltungsjahrs eine kurze Uebersicht über das in demselben Geleistete vorzutragen. Ausserdem hat er die Diplome zu contrasigniren und, soweit dies nicht durch einen Localgeschäftsführer geschieht, dem Vorsitzenden beim Ausschreiben der Versammlungen behülflich zu sein. Derselbe besorgt auch bis auf Weiteres die Cassengeschäfte.

§. 13.

Da Vereinsversammlungen besonders anregend wirken, so sollen solche, soweit irgendwie thunlich, alle zwei Monate einmal abgehalten werden, in der Regel am Wohnsitze eines Mitgliedes. Eine Tagesordnung ist hiefür, soweit diess möglich ist, vorher festzustellen und mitzutheilen. Bei günstiger Jahreszeit können Excursionen an die Stelle eigentlicher Versammlungen treten.

Für den zur jeweiligen Versammlung bestimmten Ort ist Derjenige Geschäftsführer, welcher seinen Wohnsitz dort hat; wohnen mehrere Mitglieder in demselben, so bleibt es für den jeweiligen Fall dahingestellt, welcher von ihnen die Geschäfte übernehmen soll, oder ob sie sich darein theilen wollen.

§. 14.

Jedes Mitglied hat das Recht, solche Bekannte, die sich für die Vereinsbestrebungen interessiren, als Gäste in die Versammlung einzuführen.

Um die Zahl der Anwesenden und das Verhältniss der Mitglieder zur Zahl der Gäste festzustellen, wird auf jeder Versammlung ein Blatt (Präsenzliste) aufgelegt werden, auf welchem alle Theilnehmer sich eigenhändig einzuschreiben haben.

---

# Verzeichniss der Mitglieder

des

## oberschwäbischen Zweigvereins.

(Alphabetisch fortgeführt bis Mitte Mai 1881.)

### Gesammtvorstand:

Koenig-Warthausen, Freiherr R., Vorsitzender.
Miller, Dr. C., Schriftführer und Cassier.
Ducke, A., Ausschussmitglied.
Finckh, Dr. C., „
Leube, Dr. G. jun., „
Steudel, A., „
Valet, F., „

## Correspondirende Mitglieder:

v. Ahles, Wilhelm, Dr., Professor in Stuttgart.
Blasius, Rudolf, med. Dr., Stabsarzt a. D. und Docent am Polytechnicum in Braunschweig.
Böttger, Oscar, Dr., in Frankfurt a. M.
v. Cotta, Bernhard, kgl. sächs. Bergrath in Freiberg. † 14. Sept. 1879.
v. Deschler, Albert, Revierförster a. D. in Neutrauchburg.
Girtanner, Georg Albert, jun., med. Dr. in St. Gallen.
Heer, Oswald, Dr., Professor in Zürich.
Hegelmaier, Friedrich, Dr., Professor in Tübingen.
Henke, Karl G., in Astrachan (und Saupsdorf, Kgr. Sachsen).
v. Heuglin, Martin Theodor, Dr., Hofrath in Stuttgart. † 5. Nov. 1876.
Jäckel, Johannes, Pfarrer in Windsheim (Bayern).
Kemmler, Albert, Pfarrer in Donnstetten O.A. Urach.
v. Krauss, Ferdinand, Dr., Oberstudienrath in Stuttgart.
v. Leydig, Franz, Dr., Professor in Bonn.
v. Mayenfisch zu Rappenstein, Carl, Kammerherr und Geh. Rath in Sigmaringen. † 1. Febr. 1877.
Mayer, Carl, Dr., Professor in Zürich.
v. Quenstedt, Fr. August, Dr., Professor in Tübingen.
Ringel, Fräulein Helene, in Montbéliard (Moskau).
Rogg, Ignaz, Professor emerit. in Ehingen.
Rütimeyer, Carl Ludwig, Dr., Professor in Basel.
Sandberger, Fridolin, Dr., Professor in Würzburg.
Stölker, Carl, med. Dr. in St. Fiden bei St. Gallen. † 24. März 1878.
Wolf, Theodor, Dr., Staatsgeologe der Republik Ecuador in Guayaquil.
v. Zeller, Gustav, Dr., Director der Steuercatastercomm. in Stuttgart.

## Ordentliche Mitglieder*:

Abel, Albert, Oberreallehrer in Friedrichshafen; 1874.
Achenbach, Wilhelm, Buchdruckereibesitzer in Waldsee; 1876, † 12. December 1878.

---

* Die nachgesetzte erste Jahrzahl bezieht sich auf die Zeit des Eintritts, eine zweite auf diejenige eines Wiederaustritts, ein eingeklammerter Ortsname auf einen früheren Wohnsitz innerhalb des Zweigvereinsgebiets.

Angele, August, Malzfabrikant in Warthausen; 1875.
Angele, Franz Xaver, Kaufmann in Biberach; 1874.
v. Arlt, Otto, Generalmajor a. D. in Ulm; 1875.
Ast, Franz, med. Dr., Director der Irrenanstalt in Schussenried; 1877.
Avril, Ferdinand, Chemiker aus Offenbach (Altshausen); 1876—78.
Bammert, Gustav, Dr., Professor der Mathematik in Ehingen; 1875.
Bauer, August Felix, med. Dr., pract. Arzt in Isny; 1875.
Bauer, Carl, Apotheker in Saulgau; 1875.
Bauer, Ludwig, Apotheker in Isny; 1876.
Baur, Ludwig, Professor in Saulgau; 1880.
Bayer, Wilhelm, Apotheker in Laupheim; 1874.
Bazing, Hugo, Landgerichtsrath in Ulm; 1874.
Beck, Rainer Julius, med. Dr., Districtsarzt in Mengen; 1875.
Becker, Otto, Apotheker in Waldsee; 1875.
Berner, Felix, Baurath in Stuttgart (Ulm); 1874.
Bertsch, Hermann, Dr., Amtsanwalt in Saulgau; 1879.
v. Biberstein, Max, Forstamtsassistent in Blaubeuren; 1879.
Bihlmayer, Joseph, Domänendirector in Aulendorf; 1874.
Blezinger, Julius, med. Dr., pract. Arzt in Ulm; 1880.
Böckle, Georg, Rector der Realanstalt in Biberach; 1875—80.
v. Bourdon, Hugo, Cameralverwalter in Waldsee; 1875.
Braun, Bruno, Lehrer in Bissingen O.A. Ulm; 1880.
Braun, Johann-Baptist, Pfarrer und Camerer in Dietenheim; 1877.
Buck, Pius, Caplaneiverweser in Oepfingen O.A. Ehingen; 1881.
Buck, Richard, med. Dr., Oberamtsarzt in Ehingen; 1873.
Bühler, Alfred, Revierförster in Baindt; 1875.
Bühner, Gottlieb, Oberamtsgeometer in Saulgau; 1878—81.
Bumüller, Friederich, Stadtarzt in Ravensburg; 1873.
Burck, Rudolf, med. Dr., Oberstabsarzt in Ulm; 1874.
Burkardt, Hermann, Forstmeister in Ochsenhausen; 1875.
Clausnitzer, Conrad, Sectionsingenieur in Sigmaringen; 1879.
Clessin, Stephan, kgl. bayr. Eisenbahnstationsvorstand in Ochsenfurt (Dinkelscherben); 1873.
Deffner, Carl, Fabrikant in Esslingen; 1874. † 11. Juni 1877.
v. Degenfeld-Schomburg, Graf Kurt, auf Eybach; 1873.

Dieterich, Albert, Apotheker in Erolzheim; 1874.
Distel, Friederich, Stadtschultheiss und Notar a. D. in Stuttgart und Isny; 1876.
Dittus, Wilhelm, fürstl. Baumeister in Kisslegg; 1876.
Domer, Georg, Stationsmeister in Neudenau, Baden (Altshausen); 1878—79.
Dorner, Constantin, Decan in Aulendorf; 1874.
Ducke, Anton, Apotheker in Biberach-Wolfegg; 1873.
v. Egen, Franz, Forstmeister a. D. in Ulm (Heudorf); 1876.
v. Ehrenstein, Freiherr Sigmund, von Schloss Rauden in Oberschlesien, Director der Zuckerfabrik in Altshausen; 1876 (weggezogen nach Regensburg).
Ehrle, Carl, med. Dr., pract. Arzt in Isny; 1873.
Ehrle, Eduard, med. Dr., Oberamtsarzt in Leutkirch; 1875.
Eisenbach, Martin, Schultheiss in Königseggwald; 1875—81.
Eisenbacher, Lorenz, Pfarrer und Schulinspector in Erbach; 1876—81.
Elwert, Ludwig, Oberamtmann in Saulgau; 1875.
Engel, Theodor, Dr., Pfarrer in Ettlenschiess; 1873.
Engert, Johannes, Pfarrer in Kehlen O.A. Tettnang; 1873.
Euting, Aug., Strassenbauinspector in Reutlingen (Biberach); 1875.
Faber, Hermann, Dr., Hofrath in Friedrichshafen; 1875.
Feiner, Georg, Revierförster in Siessen O.A. Saulgau; 1877.
Fetscher, Max, Reallehrer in Geislingen (Altshausen); 1876.
Fieseler, Joseph, Caplan in Eberhardszell; 1876.
Figel, Adolf, Kaufmann in Altshausen; 1877.
Finckh, Carl, Dr., Apotheker in Biberach; 1873.
Fischbach, Carl, Oberforstrath in Sigmaringen; 1875.
Fischer, Franz, Dr., pract. Arzt in Weingarten; 1874, † 6. Nov. 1878.
Fraas, Oscar, Dr., Professor in Stuttgart; 1873.
Frank, Eugen, Oberförster in Schussenried; 1874.
Freytag, Carl, Cameralverwalter in Saulgau; 1877.
Gabriel, Carl, Gutsbesitzer in Schomburg O.A. Tettnang; 1878.
Gebel, Alfons, Stadtschultheiss in Biberach; 1875.
Geiger, Carl, Stadtpfleger in Ulm; 1876.
Geiss, Oscar, med. Dr., pract. Arzt in Oberdischingen; 1880.

Gerst, Eugen, Geometer in Schussenried; 1875.
Gessler, Georg, Apotheker in Wurzach; 1873.
Gindele, Johann-Baptist, Wirth in Zussdorf; 1879.
v. Gmelin, Wilhelm, Landgerichtspräsident in Ravensburg; 1880.
Gös, Hermann, Apotheker in Augsburg (Uttenweiler); 1875—79.
Göser, Carl Friederich, Oberstabsarzt a. D. in Ulm; 1874.
Götz, Joseph, Chemiker in Scheer; 1877.
Graner, Wilhelm, Strassenbau-Inspector in Biberach; 1876.
Grellet, Guillaume, Ingenieur in Munderkingen; 1880.
Grube, Heinrich, fürstl. Gartendirector in Sigmaringen (jetzt in Godesberg a. Rh.); 1877—80.
Haaf, Rupert, Bauunternehmer in Biberach; 1878.
Haaf, Vincenz, Oberamtsbaumeister in Warthausen; 1876.
Haas, Hermann, Oberzollinspector in Ulm; 1874.
Hacker, Franz Joseph, Braumeister in Altshausen; 1874.
Häberle, Arnold, Buchdruckereibesitzer in Biberach; 1875.
Häckler, Conrad, Lehrer in Bonlanden O.A. Leutkirch; 1873.
Hagel, Joseph, med. stud. aus Altheim; 1878.
Hailer, Gustav, Steuercommissär in Gäggingen (Leutkirch); 1876.
Harder, Joseph, Pfarrer in Marbach, O.A. Riedlingen; 1875.
Hartmann, Gustav, med. Dr., pract. Arzt in Altshausen; 1878.
Hedinger, August, med. Dr., Medicinalrath in Stuttgart; 1878.
Hell, Joseph, med. Dr., Oberstabsarzt in Ulm; 1876.
Henle, August, Forstverwalter in Königseggwald; 1875.
Herlikofer, Anton, Pfarrer in Oberdischingen; 1874.
v. Herman-Wain, Freiherr Benno, kgl. Kammerherr auf Wain; 1875.
Hess, Edmund, Ingenieur in Pfrungenried, Post Hosskirch-Königsegg; 1876.
Hillenbrand, Eduard, Pfarrer und Schulinspector in Steinberg O.A. Laupheim; 1875.
Hinderer, Otto, Hofcameralamtsbuchhalter in Altshausen; 1877.
Hocheisen, Gustav, Apotheker in Augsburg (Oberdischingen); 1874—1879.
Hochstetter, Friederich, Stadtpfarrer in Biberach; 1873.
Hodrus, Leopold, Apotheker in Altshausen; 1876.

Höchstetter, Gotthold, Professor in Ulm; 1880.
Hofele, Engelbert, Dr., Pfarrer in Ummendorf; 1875.
Horn, Eugen, Oeconomierath in Ochsenhausen; 1875.
Huber, Fidel, Hofgärtner in Waldsee; 1875.
Huber, Franz Joseph, Pfarrer in Alberweiler; 1873, † 3. Febr. 1881.
Huber, Wilhelm, Decan in Brackenheim (Biberach); 1875.
v. Hügel, Freiherr Wilhelm, k. Kammerherr und Forstmeister in Schw. Hall (Weingarten); 1875.
Jäger, Ernst, Auditeur in Weingarten; 1881.
v. Jäger, Otto, Major a. D. in Stuttgart (Weingarten); 1878.
Jeggle, Joseph, Apotheker in Geislingen; 1876.
Imhof, Joseph, Oberförster in Wolfegg; 1874.
Jung, Johann, pens. Reallehrer in Wangen i. A.; 1875.
Kaess, Benedict, Privatier in Schussenried; 1877.
Karle, Carl, k. preuss. Oberförster in Sigmaringen; 1874.
v. Kaulla, Friederich, Rittergutsbesitzer auf Oberdischingen; 1874.
Kees, Johann-Nepomuk, Weinhändler in Waldsee; 1874.
Keppler, Gustav, Apotheker in Oberdischingen; 1880.
Kettner, Andreas, Bauunternehmer in Biberach; 1878.
Khuen, Heinrich, Dr., Präceptor in Saulgau; 1876, † 8. Oct. 1877.
Kifer, Joseph, Handelsgärtner in Biberach; 1874.
Klemm, Eberhard, Eisenbahn-Betriebsbauinspector a. D. in Stuttgart (Geislingen); 1873.
Knöpfler, Aloys, Dr., Professor d. Theologie in Passau (Ravensburg); 1875.
Koenig, Freiherr Ferdinand, k. k. österr. Rittmeister i. A. auf Fachsenfeld; 1874.
Koenig, Freiherr Wilhelm, auf Königshofen; 1875—80.
Koenig-Warthausen, Freiherr Richard, k. Kammerherr auf Warthausen; 1873.
v. Koenigsegg-Aulendorf, Graf Gustav, Erlaucht, Standesherr und Magnat auf Aulendorf; 1875.
Kollros, Aloys, Schultheiss in Wolfegg; 1876.
Koring, Carl, Pfarrer in Hochdorf bei Biberach; 1881.
Krauss, Carl, Chemiker in Blaubeuren; 1879.

Kretschmar, Robert, Apotheker in Oberkirchberg; 1876.
Krug, August, Professor in Stuttgart (Biberach); 1873.
Küble, Fritz, Posthalter in Altshausen; 1878, † 16. Febr. 1880.
Kübler, Carl Gottlob Wilhelm, Postrath a. D. in Stuttgart (Ulm); 1875.
Kutter, Friederich, Fabrikant in Höll bei Wolfegg; 1876.
Kuttler, Theodor, Oberförster in Biberach; 1876.
Lambert, Eduard, Eisenbahn-Betriebsbauinspector in Aulendorf; 1878.
Lang, August, Bahnhofinspector in Friedrichshafen; 1878—80.
Lang, Franz, Kaufmann in Amerika (Waldsee); 1877—80.
Lanz, Hermann, Kaufmann in Friedrichshafen; 1881.
Laur, Johann, Kunstmühlebesitzer in Schemmerberg; 1876.
Leopold, Johann, Pfarrer in Altshausen; 1877.
Leube, Gustav sen., Dr., Fabrikant in Ulm; 1873.
Leube, Gustav jun., Dr., Apotheker in Ulm; 1874.
Leube, Wilhelm, med. Dr., Kreismedicinalrath in Ulm; 1875, † 6. Jan. 1881.
Liebel, Carl, Buchdruckereibesitzer in Waldsee; 1876.
v. Linden, Freiherr Hugo, Staatsanwalts-Stellvertreter in Ulm; 1880.
Linder, Postverwalter in Ehingen; 1876—81.
Lingg, Anton, Schullehrer in Assmanshart; 1876.
Luib, Joseph, Apotheker in Mengen; 1876.
Lupberger, Conrad, Pfarrverweser in Mochenwangen; 1876.
Maag, Carl, Gerichtsschreiber in Nürtingen (Waldsee); 1876.
Mack, Joseph, Stadtschultheiss in Saulgau; 1877.
Majer, Friederich, Decan in Biberach; 1875.
Majer, Hugo, Dr., Oberamtswundarzt in Blaubeuren; 1876.
v. Malchus, Freiherr August, in Ulm; 1880.
Mangold, Casimir, Lehrer in Unterkirchberg; 1874.
Mauch, Friederich, Dr., Professor, Apotheker in Göppingen; 1874.
Mayer, August, Oberamtmann in Waldsee; 1875.
Mayer, Carl, Eisenbahn-Betriebsbauinspector in Biberach; 1876. † 8. März 1881.
Mayer, Franz, Unteramtsarzt in Ochsenhausen; 1875.

Mayer, Gottlieb Georg, Stadtpfarrer in Biberach; 1879.
Mayer, Johann Christian, Amtsnotar in Buchau; 1879.
Mayer, Max, Rector der Realanstalt in Biberach; 1881.
v. Mayr, Bernhard, Freiherr, Decan in Altshausen; 1875, † 19. Jan. 1880.
Mennet, Gustav, Brauereibesitzer in Buchau; 1879.
Merk, Joseph, Bahnhofinspector in Aulendorf; 1880.
Mesmer, Joseph, Schultheiss in Altshausen; 1877.
Miller, Conrad, Dr., Caplan in Unter-Essendorf; 1873.
Miller, Georg, med. Dr., pract. Arzt in Aulendorf; 1875.
v. Misani, Wilhelm, Sectionsingenieur in Ulm; 1876.
Mittnacht, Adolf, k. Oberförster in Altshausen; 1879.
Mönig, Joseph, Vicar in Mieterkingen O.A. Saulgau; 1878.
Müller, Carl, med. Dr., Oberamtsarzt in Ravensburg; 1879.
Müller, Georg Heinrich, med. Dr., Oberstabsarzt in Weingarten; 1877.
Müller, Theodor, Rector in Esslingen (Biberach); 1873.
Münnich, Johann-Nepomuk, Canzleirath in Zeil; 1875, † 8. Oct. 1878.
Münst, Matthäus, philos. Dr., Pfarrer in Bergatreute; 1875.
Munz, Johann Carl Georg, Stadtschultheiss in Isny; 1876.
Neff, Paul, Privatier in Biberach; 1880.
Neher, Albert, Brauereibesitzer in Warthausen; 1875.
Neuber, Vincenz-Ferreri, Pfarrer a. Funct. in Friedrichshafen; 1873, † 22. Juni 1874.
Nisch, Jacob, Reallehrer in Mengen; 1880.
Nusser, Gebhard, Krupp'scher Ressortchef in Essen (Hofkammerrath in Sigmaringen); 1874, † 7. Mai 1877.
Oberndorfer, Rudolf, Hauptlehrer a. d. Realschule in Günzburg; 1874.
Oftderdinger, Ludwig, Dr., Professor in Ulm; 1874.
Ostermayer, Eugen, Dr., Apotheker in Lörrach (Biberach); 1873.
Ott, Joseph, Chirurg in Waldsee; 1876, † 31. Mai 1878.
Otto, Albert, Director der Zuckerfabrik in Altshausen; 1880.
Paulus, Carl, Apotheker in Ulm (Niederstotzingen); 1874.
Perrot, Richard, Mühlebesitzer in Schussenried; 1879;

Peter, Hugo, Architect in Stuttgart (Mengen); 1880.
Peter, Joseph, Lehrer in Mengen; 1873, † 20. Oct. 1879.
Pfahl, Carl, Professor in Esslingen (Biberach); 1875.
Pfeilsticker, Albert, Regierungsrath in Ulm; 1879.
Pfeilsticker, Carl, Oberamtsrichter in Biberach; 1874.
Pischl, Joseph, sen., Kaufmann in Saulgau; 1878.
Preiser, Richard, Stadtbaumeister in Biberach; 1878—80.
Prestele, Anton, Ackerbaulehrer in Sigmaringen; 1874.
Prestle, Eduard, Pfarrer in Warmbach, Baden (Biberach); 1875; † 20. April 1880.
Probst, Albert, Revierförster in Weissenau; 1880.
Probst, Joseph, Dr., Pfarrer und Camerer in Unteressendorf; 1873.
Probst, Moriz, Forstmeister in Ellwangen (Zwiefalten); 1875.
Probst, Victor, Oberlandesgerichtsrath in Stuttgart (Ravensburg); 1875.
v. Quadt-Wyckradt-Isny, Erbgraf Bertram, Erlaucht in Isny; 1875.
Rahmer, Jacob, Oekonomierath zu Schäferhof O.A. Tettnang; 1876.
Raible, Dagobert, Cameralverwalter in Stuttgart (Ochsenhausen); 1876.
Rampacher, Carl, Regierungsrath in Ulm; 1879.
Rapp, Joseph, Oberamtsbaumeister in Saulgau; 1877.
Ray, Gebhard, med. Dr., pract. Arzt in Wurzach; 1875.
Reichspfarr, Christoph, Ingenieur in der Maschinenfabrik zu Berg bei Stuttgart (Biberach); 1878.
Renz, Adolf, Inhaber des Jordansbad bei Biberach; 1875.
Reuttner v. Weyl, Graf Camill, k. Kammerherr auf Achstetten 1873.
Richter, Otto, Cameralverwalter in Cannstatt (Altshausen); 1875.
Rief, Friederich Adolf, Stadtpfarrer in Tuttlingen (Waldsee); 1875—78.
Rieg, Clemens, Caplan in Warthausen; 1876.
Romerio, Joseph, Apotheker in Donauwörth (Zeil); 1876—79.
Ruck, Sebastian, med. Dr., pract. Arzt in Schussenried; 1875.
Rüdiger, Carl Friederich, Pfarrer und Schulinspector in Bermaringen O.A. Blaubeuren; 1879.
Rühl, Friederich, Pfarrer in Issing, Oberbayern; 1874.

Ruetz, Joseph Anton, Pfarrer u. Schulinspector in Uttenweiler; 1876.
Rumler, Hermann, med. Dr. in Berlin; 1879.
Schabel, Georg, med. Dr., pract. Arzt in Altshausen; 1874, † 28. Juli 1877.
Schad v. Mittelbiberach, Moriz, Landgerichts-Director in Ulm; 1875.
v. Schaesberg-Thannheim, Graf Heinrich, Erlaucht, Standesherr auf Thannheim; 1881.
Schenk v. Stauffenberg, Freiherr Franz, auf Risstissen; 1875.
Schertel v. Burtenbach, Freiherr Carl, Forstmeister a. D. auf Klingenbad bei Burgau; 1874, † 19. Mai 1875.
Schiele, Anton, Revierförster in Schemmerberg; 1876.
Schiele, Fidel, Kaufmann in Waldsee; 1876.
Schiessle, Carl, k. preuss. Landgerichtsrath in Sigmaringen; 1874.
Schirmer, Anton, Bauinspector in Ravensburg; 1877.
Schlegel, Arnold, pract. Wund- und Geburtsarzt in Altshausen; 1877—79.
Schleicher, Carl, Reallehrer in Schramberg (Biberach); 1877—80.
Schlipf, Johann, Pfarrer in Obereisenbach; 1875.
Schmid, Rudolf, Decan in schw. Hall (Friedrichshafen); 1874.
v. Schmidsfeld, Albert, Hüttenwerkbesitzer in Schmidsfelden; 1875.
Schmidt, Carl, Hauptmann in Weingarten; 1879.
Schmucker, Franz, Rechtsanwalt in Ulm; 1874.
Schneider, Carl, Stationsmeister in Schemmerberg; 1874.
Schneider, Heinrich, Professor in Biberach; 1875.
Schneider, Max, Bauinspector in Leutkirch; 1879.
Schöll, Eduard, Bauinspector in Esslingen (Biberach); 1876.
Schönleber, Hermann, Reallehrer in Ravensburg; 1875.
Schöttle, Johann-Evangelist, Pfarrer in Seekirch; 1874.
Schramm, Joseph, Privatier in Altshausen; 1877.
Schüle, Anton, Stadtschultheiss in Ravensburg; 1874.
Schulz, Wilhelm, med. Dr., pract. Arzt in Waldsee; 1875, † 20. Dec. 1878.
Schupp, Friederich, Hofgärtner in Wolfegg; 1873.
Schurer, Friederich, Pfarrer und Schulinspector in Reute O.A. Waldsee; 1878.

Seyerlen, Jacob, Lehrer in Biberach; 1873; † 8. Mai 1881.
Sigel, Carl, Hüttenverwalter in Schussenried; 1879.
Simon, Hans, Kaufmann in Stuttgart; 1875.
Speidel, Paul, Rector der Lateinschule in Biberach; 1876.
Sprandl, Eduard, Regierungsrath in Biberach; 1876.
Springer, Christian, Commerzienrath in Isny; 1876.
Stänglen, Carl, Apotheker in Tuttlingen (Saulgau); 1875.
Staiger, Linus, Pfarrer und Camerer in Gutenzell; 1876.
Stehrer, Johann-Evangelist, Pfarrer und Schulinspector in Warthausen; 1876.
Steinhardt, Franz, Stationsmeister in Altshausen; 1878.
Steinhauser, Carl, Geometer in Waldsee; 1876.
Stern, Sigmund, in Buchau; 1878.
Steudel, Albert, Professor in Ravensburg; 1873.
Stiegele, Carl, med. Dr., pract. Arzt in Ravensburg; 1878.
Stifel, Fritz, Oberamtsbaumeister in Waldsee; 1874.
Stoll, Fridolin, Apotheker in Kisslegg; 1875, † 19. Mai 1877.
Strasser, Rudolf, Garnisonsbaumeister in Ludwigsburg (Aulendorf); 1875—77.
v. Süsskind-Schwendi, Freiherr Theodor, k. Kammerherr auf Schwendi; 1875.
Teichmann, Eduard, Dr., Landwirthschaftslehrer in Ravensburg; 1878.
Theurer, Cuno, Revierförster in Simmersfeld O.A. Nagold (Schussenried); 1875.
Tritschler, Hermann, Forstverwalter in Biberach; 1874.
v. Ulm-Erbach, Freiherr Maximilian auf Erbach; 1874.
Valet, Friederich, Apotheker in Schussenried; 1873.
Veesenmeyer, Gustav, med. Dr., Professor in Ulm; 1874.
Veiel, Otto, Dr., Apotheker in Ravensburg; 1875.
Vollmer, Friederich, Schultheiss in Steinach O.A. Waldsee; 1876.
Volz, Ludwig, med. Dr., Oberamtsarzt in Ulm; 1875.
Wacker, Carl, Dr., Apotheker in Ulm; 1874.
Waizenegger, Wilhelm, Oberlehrer am Waisenhaus in Ochsenhausen; 1880.
Walchner, Anton, Holzverwalter in Wolfegg; 1874.

Walchner, Joseph, Forstverwalter in Wolfegg; 1874.
v. Waldburg-Wolfegg-Waldsee, Fürst Franz, Durchlaucht zu Wolfegg; 1875.
v. Waldburg-Zeil-Trauchburg, Fürst Wilhelm, Durchlaucht zu Zeil; 1875.
v. Waldburg-Zeil-Trauchburg, Graf Carl, Erlaucht Hauptmann a. D. in Schloss Zeil; 1874.
Waldraff, Eduard, Domänendirector in Wurzach; 1875.
Waltenberger, Anton, k. Bezirksgeometer in München (Immenstadt); 1878.
Walz, Maximilian, Rentmeister in Königseggwald; 1875.
Weigelin, Julius, med. Dr., Hospitalarzt in Biberach; 1874.
Weiger, Cäsar, Domänendirector in Zeil; 1877.
Weinland, Adolf, Bahnhof-Materialverwalter in Ulm; 1876—78.
Weismann, Wilhelm, Apotheker in Wilhelmsdorf; 1877.
v. Welden-Grosslaupheim, Freiherr August, k. bayr. Kämmerer zu Hürbel; 1874.
Wendelstein, Oscar, Revierförster in Kisslegg; 1880.
Wetzler, August, Apotheker in Günzburg, 1873, † 18. Jan. 1881.
Wiedemann, Andreas, Schullehrer in Kutzenhausen (Bayern); 1874.
Widenmann, Albert, Major im Inf.-Reg. Kaiser Wilhelm, König v. Pr. in Weingarten; 1881.
Widenmann, Carl, Apotheker in Biberach; 1874.
Wilhelm, Joseph, Reallehrer in Saulgau; 1877.
Wörnle, Wilhelm, Buch- und Steindruckereibesitzer in Biberach; 1879.
Zell, Carl, Stadtpfleger in Biberach; 1875.
Zimmermann, Adolf, Reallehrer in Ravensburg; 1875.
Zuppinger, Ferdinand, Privatier in Friedrichshafen; 1874—81.

Ausgegeben den 1. Juni 1881.

Fig. 2.

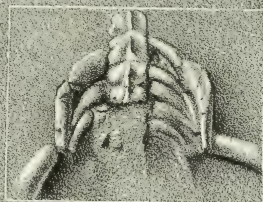


Fig. 3.

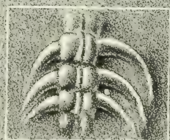
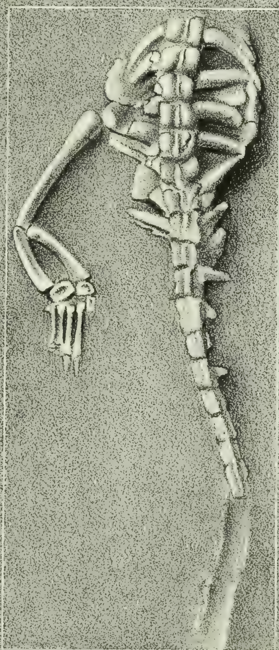
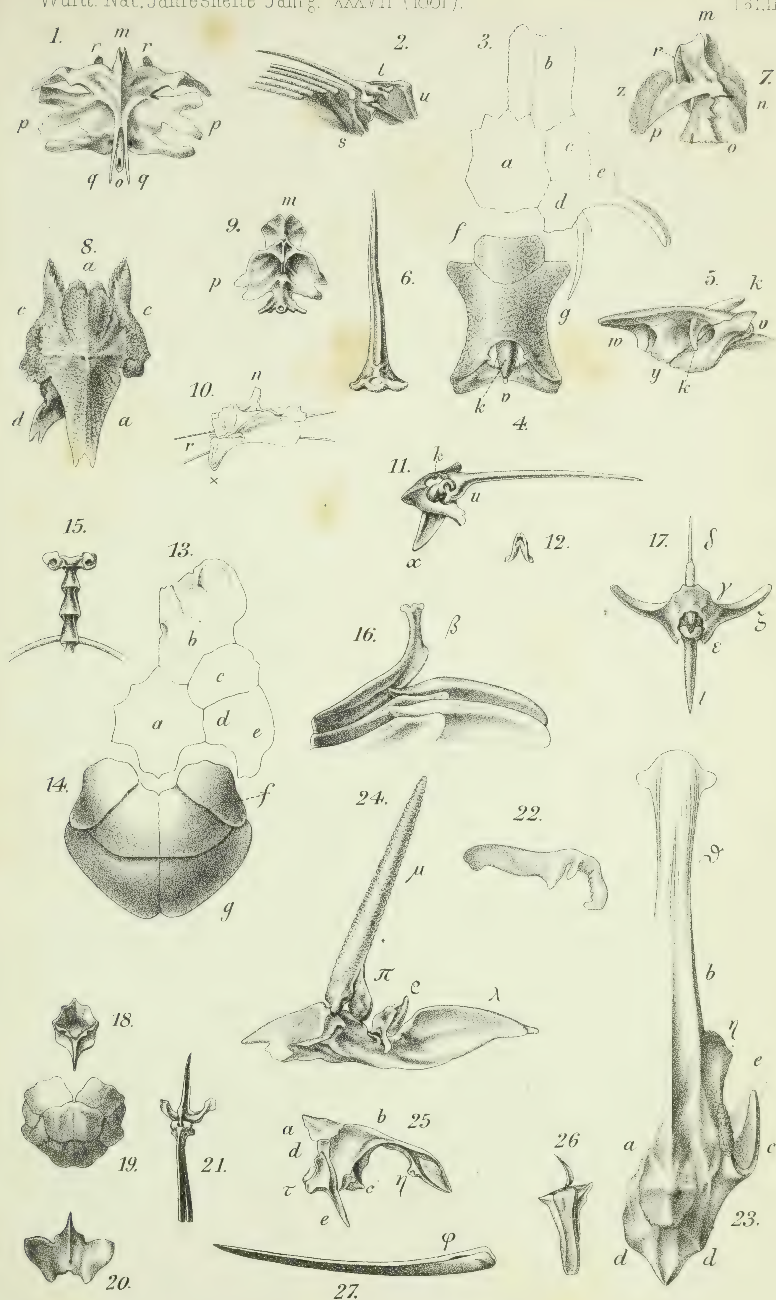


Fig. 1.

Fig. 4.



Paul Beckmann lith.




n. d. Nat. gez. u. lit. v. G. Ebenhusen, Stuttgart

